MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE
ȘI INDUSTRIEI ELECTROTEHNICE

API PLAHOTNIC S. M.

TEHNOLOGIA PRODUCȚIEI APARATAJULUI DE RADIO

TRADUCERE DIN LIMBA RUSĂ

1951

OFICIUL DE PRESĂ, EDITURĂ ȘI DOCUMENTARE M. E. E.

NUMAI PENTRU UZ INTERN

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE SI INDUSTRIEI ELECTROTEHNICE

Plahotnic S.M.

TEHNOLOGIA PRODUCTIEI APARATAJULUI DE RADIO

Traducere din limba rusă

NUMAI PENTRU UZ INTERN
SI DOCUMENTARE

1 9 5 1

Oficiul de Presă, Editură și Documentare MEEIE.

In carte sunt expuse fazele proceselor tehnologice speciale adaptate producţiei aparatajului de radio. Se dau pe scurt caracteristicile principale ale aparatajului de radio pentru fabricarea în serie . Se expun particularităţile proceselor tehnologice, deasemenea fazele asamblării, montării şi reglării acestui aparataj.

In carte este expus procesul tehnologic de imprimare a schemelor aparatajului de radio.

Cartea este destinată cititorilor ce posedă cunoştinţe corespunzătoare şcolilor tehnice medii şi poate fi întrebuinţată ca manual didactic pentru pregătirea tehnicienilor, maeştrilor şi şefilor de echipă din industria producătoare de aparataj-radio.

P R E F A T A

La confecţionarea aparatelor de radio,a pieselor conexiunilor şi semifabricatelor , precum şi la montarea, reglarea şi verificarea aparatelor,se folosesc foarte multe operaţiuni şi metode proprii numai acestui fel de producţie.

In lucrarea de faţă sunt descrise procesele tehnologice care oglindesc specificul producţiei aparatelor de radio. Procesele tehnologice de prelucrare, care sunt aceleaşi pentru toate tipurile de aparate şi dispozitive, sunt redate pe scurt. Aşa dar, cartea de faţă este un manual pentru partea specială a cursului de tehnologie necesară construcţiei dispozitivelor folosite la producţia aparatelor de radio.

Evident că cititorul studiind această carte va învăţa procesele tehnologice generale de construcţie a receptorilor radiofonici.

Această lucrare este întocmită după indicaţiile date de Ministerul Industriei pentru producţia mijloacelor de telecomunicaţie al Uniunii Sovietice. Ea are ca scop să servească drept manual pentru pregătirea tehnicienilor specialişti în producţia aparatelor de radio. Totuşi, cartea poate fi folosită şi pentru ridicarea calificării salariaţilor din fabricile de radio.

Industria sovietică fabrică numeroase tipuri şi mari cantităţi de aparate de radio pentru uz personal,obştesc şi cu destinaţie specială. Procesele tehnologice folosite la confecţionarea lor fiind foarte variate, ele fiind mereu perfecţionate, nu este posibil ca într'un curs sumar să se facă o descriere amănunţită a tuturor aparatelor.

Deoarece însă în această materie nu există o literatură specială, credem că lucrarea va fi, fără îndoială, de un real folos şi va completa golurile existente în acest domeniu.

Arhiva digitala SaDAng

I N T R O D U C E R E

Industria sovietică de radio produce multe şi variate tipuri de aparate de radio. Totuşi, deşi schemele şi construcţiile aparatelor de radio sunt diferite, toate au însă multe elemente de construcţie comune; organe, blocuri şi semi-fabricate, care pot fi folosite la diferite tipuri de aparate în combinaţii şi cantităţi diferite.

Aproape fiecare aparat modern de recepţie cu mai multe lămpi este prevăzut cu transformatori, bobine de acord, condensatori variabili, condensatori fiqşi (cu hârtie, electrolitici, cu mică şi ceramică), rezistenţe, socluri pentru lămpi, schimbători de gamă, difuzoare dinamice, etc., care la diferite tipuri de aparate se deosebesc foarte puţin, ci numai prin aspectul lor constructiv.

Deaceea, pentru a se cunoaşte tehnologia fabricării aparatelor de radio, nu este necesar să se studieze construcţia fiecărui aparat în parte. In acest scop este suficient să se examineze numai tehnologia fabricării unui singur tip mai caracteristic însă care cuprinde toate elementele constructive ale unui aparat de radio modern.

Cel mai caracteristic şi mai răspândit aparat de radio este aparatul de recepţie obişnuit, a cărui fabricare cuprinde aproape toate procesele tehnologice specifice şi caracteristice care se întâlnesc în fabricarea oricăror aparate de radio.

Aproape toate aparatele moderne de recepţie radiofonică se construesc pe principiul superheterodinelor, care prezintă mai multe avantagii faţă de aparatele cu amplificare directă. Aceste avantagii constau în aceea că aparatul posedă o sensibilitate şi o selectivitate ridicată, în timp ce distorsiunile sunt mai mici; în afară de aceasta, sensibilitatea şi selectivitatea sunt constante într'o mai largă gamă de unde.

După calităţile lor tehnice, aparatele de recepţie radiofonică se împart în aparate de clasa I-a, a II-a şi a III-a.

Aparatele de recepţie din clasa I-a au cele mai bune caracteristici calitative, electrice şi acustice. Acestea sunt aparatele superheterodine cu extensie de bandă în gamele de unde scurte. Ele au o putere de ieşire de cel puţin 4 W, la un coeficient de neliniaritate de 10 %. Puterea difuzorului aparatului de recepţie se calculează cu un coeficient de siguranţă cel puţin egal cu 2. Aparatele de recepţie clasa I-a se construesc atât în formă de cutii obişnuite, cât şi de tip mobilă, cu sau fără pick-up.

Dintre aparatele de recepţie de clasa I-a face parte şi aparatul "Leningrad" cu 12 lămpi, fabricat de industria sovietică de radio. Aspectul general al acestui aparat este redat în figura 1.

Aparatul "Leningrad are 6 game de unde din care 3 de unde scurte au extensie de bandă .

Arhiva digitala SaDAng

1.- unde lungi	2 000...735 m	(150...410 kHz)
2.- unde medii	575...200 m	(520...1500kHz)
3.- unde scurte	70... 40 m	(4,2...7,5 MHz)
4.- unde scurte cu extensie de bandă. ..	31 m	(9,5...9,7 MHz)
5.- unde scurte " " " " . ..	25 m	(11,7...11,9 MHz)
6.- unde scurte " " " " . ..	19 m	(15,15...15,35 MHz)

Aparatul este prevăzut cu patru butoane de reglaj automat care permit recepţia posturilor alese dinainte, fără a se acorda aparatul cu ajutorul butonului de acord obişnuit. Aparatul este prevăzut deasemenea cu un regulator manual şi unul automat de volum, cât şi cu un regulator manual pentru tonalitate, cu o reglare separată a tonalităţii pentru frecvenţele joase şi înalte. Un indicator luminos special de acord (lampa 6 Е 5) permite să se realizeze acordarea aparatului fără a se urmări recepţia după auz. Bucşele existente la aparat îngăduie folosirea unui difuzor suplimentar, sau a mai multora, de putere corespunzătoare. Aparatul poate fi folosit şi pentru reproducerea discurilor de patefon, cu ajutorul unei doze electromagnetice.

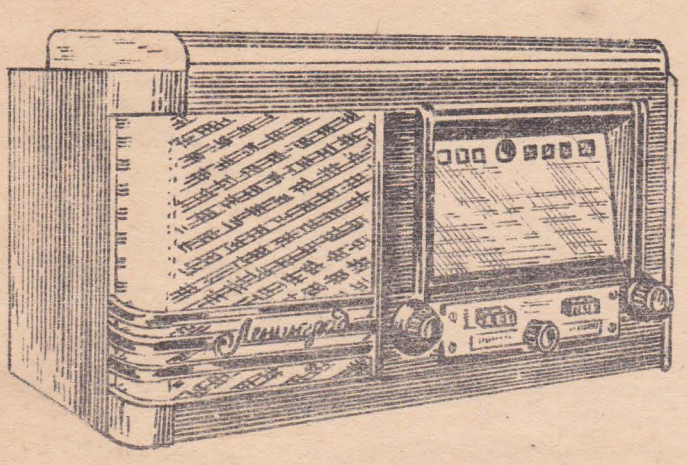


Fig. 1. Aparatul de recepţie "Leningrad"

In figura 2 (vezi anexa dela sfârşitul cărţii) se redă schema principială a aparatului de recepţie "Leningrad".

Aparatul are : un etaj de amplificare de înaltă frecvenţă (lampa 6 К 7), un etaj schimbător de frecvenţă (lampa 6 S A 7) cu oscilator separat (pentru mărirea stabilităţii şi pentru simplificarea schimbării de undă) realizat cu o lampă 6 А 8, două etaje de amplificare de medie frecvenţă (lămpi 6 К 7), un etaj pentru compensarea fedingului, detecţie şi preamplificare de joasă frecvenţă (lampa 6 Г 7), un invertor cu lampa 6 Н 7 şi un etaj de eşire cu două lămpi 6 Ф 6. Redresorul este montat cu un kenotron dublu 5Ц4 С. Fiecare placă a kenotronului se alimentează dela un bobinaj independent al transformatorului de reţea. La funcţionarea sistemului de acord prin butoane, etajul de amplificare de înaltă frecvenţă se scoate din circuit, iar antena se leagă la circuitul de grătar al lămpii schimbătoare de frecvenţă. In amplificatorul de frecvenţă intermediară, pentru a se micşora amplificarea în gama undelor lungi şi medii, se foloseşte un sistem de reacţie negativă.

Aparatele de recepţie de clasa II-a dispun şi ele de indici calitativi ridicaţi. Acestea sunt tot receptori construiţi pe principiul superheterodinelor cu însuşiri electrice şi acustice superioare, cu o putere de eşire de cel puţin 1,5 W, la un coeficient de neliniaritate de 10 %, iar puterea difuzorului are coeficientul de siguranţă cel puţin egal cu 2. Aceste aparate se fabrică numai în cutii de format obişnuit, cu şi fără dispozitiv pentru reproducerea discurilor (pick-up). Alimentarea acestor

aparate se poate realiza atât dela curent continuu şi alternativ, cât şi dela baterii uscate, sau dela acumulatori.

Din clasa a II-a a receptorilor fabricaţi de industria sovietică de radio, face parte superheterodina "ELS(ЭЛС)-2" cu şapte lămpi, alimentată din reţeaua de curent alternativ. Infăţişarea generală a aparatului de recepţie "ELS-2" este arătată în figura 3.

Aparatul de recepţie "ELS-2" asigură o audiţie puternică a posturilor de emisie, în patru game de unde, din care două game de unde scurte beneficiază de semi-extensie:

1.- unde lungi . . . . . 2 000...732 m (150...410 kHz)
2.- unde medii . . . . . 570...200 m (520..1500 kHz)
3.- unde scurte cu semi-extensie.... 70...37,5m (4,25..8,0 MHz)
4.- unde scurte cu semi-extensie ... 35...16,3m (8,55..18,3MHz)

In interiorul cutiei aparatului sunt fixate două cadre, dispuse perpendicular unul faţă de altul, care permit o audiţie pe unde lungi şi medii, chiar atunci când există paraziţi industriali puternici. Aparatul este prevăzut cu un difuzor dinamic cu magnet permanent, care asigură o bună sonoritate la o putere de eşire fără distorsiuni de 2 W. La bucşele speciale ale aparatului se poate lega un difuzor suplimentar, ales convenabil.

La acest aparat se pot face audiţii de discuri de patefon cu ajutorul unei doze electromagnetice.

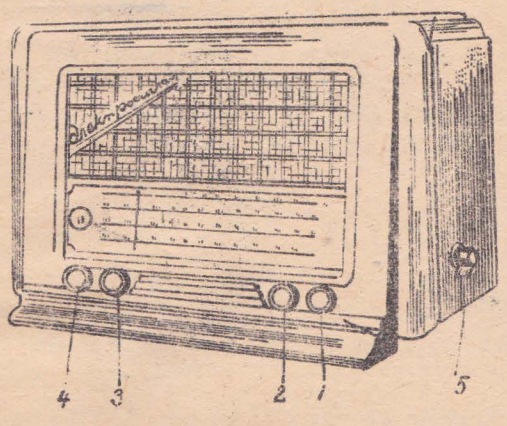


Fig. 3 Forma exterioară a aparatului de recepţie "ELS-2"

Schema de principiu a aparatului de recepţie "ELS-2" este arătată în figura 4 (vezi anexa dela sfârşitul cărţii).

Aparatul "ELS-2" are : un etaj de amplificare de înaltă frecvenţă aperiodic, cu lampa Z62D, un schimbător de frecvenţă cu lampa 6SA7, un amplificator de medie frecvenţă cu lampa 6K9M, un etaj pentru detecţie şi o primă amplificare de joasă frecvenţă cu lampa 6 Г 7, un indicator optic de acord cu lampa 6E5, un etaj amplificator final, cu lampa 6Л 6C şi un redresor cu lampa 5Ц4C.

Aparatele de radio de clasa a III-a fac parte din categoria superheterodinelor cu mai puţine lămpi. Ele posedă insuşiri acustice şi electrice satisfăcătoare şi au o putere de ieşire de cel puţin 0,5 W, la un coeficient de neliniaritate de 10 %. Aceste aparate se fabrică numai în cutii obişnuite, fără a fi adaptate pentru reproducerea plăcilor de patefon. Ele se pot alimenta din reţeaua de curent continuu sau alternativ, cât şi dela baterii sau acumulatori.

Superheterodina tip "Record", cu cinci lămpi, este un aparat din clasa a III-a, fabricat în serie de industria sovietică de radio. Acest aparat se alimentează din reţeaua de iluminat de curent continuu sau alternativ şi are trei game de unde :

1- unde lungi . . . . . 2 000...723 m (150...410 kHz)
2- unde medii . . . . . 577...200 m (520...1500 kHz)
3- unde scurte . . . . . 67...24,7m (4,48...12,1 MHz).

Arhiva digitala SaDAng

Infăţişarea generală a aparatului "Record" este arătată în figura 5, iar schema lui de principiu, în figura 6.

Aparatul de recepţie "Record" cuprinde : un schimbător de frecvenţă, cu o lampă 6 SA 7), un amplificator de medie frecvenţă, cu o lampă 6K7, un etaj pentru detecţie şi o primă amplificare de joasă frecvenţă, cu o lampă 6Г7, un etaj final de amplificare a joasei frecvenţe, cu o lampă 30 П 1 -M şi un redresor cu o lampă 30 Ц 1-M.

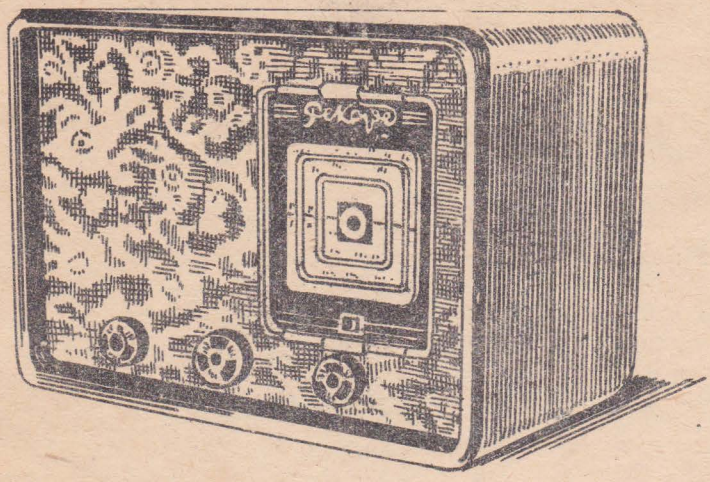


Fig.5 - Infăţişarea generală a aparatului de recepţie "Record"

Actualele aparate de radio sunt aparate complicate, compuse din foarte multe piese, organe şi semifabricate, pentru fabricarea cărora este nevoie de foarte multe tipuri de scule speciale. Superheterodina tip "ELS-2", fiind un aparat mijlociu şi cel mai tipic din punct de vedere al complexităţii dintre aparatele de clasa a II-a, se compune (cu excepţia lămpilor) din 2270 piese cu 562 de denumiri. Albumul desenelor de construcţie are 615 foi.

Pentru o producţie în serie a unui astfel de aparat de radio, sunt necesare următoarele scule de diferite mărimi :

1 - Stanţe	. . . .	363
2 - Prese	. . . .	30
3 - Dispozitive	. . . .	264
4 - Diferite alte scule	. . . .	260
Total	. . .	917 tipuri de scule

Nomenclatura materialelor de bază şi auxiliare folosite pentru confecţionarea pieselor şi organelor necesare la fabricarea aparatului "ELS-2", se compune din 334 poziţii cuprinzând:

1 - Metale feroase (oţel în foi, în bare, oţel "Armco", fontă, ferosiliciu şi altele)	22	poziţii
2 - Fabricate metalice (sârmă, cuie, şuruburi, etc.)	29	"
3 - Metale neferoase (în foi, în bare, grătare, anozi, etc)	29	"
4 - Conductori (sârmă blanc, emailată, cabluri pentru montaj, şnur, etc) . . .	51	"
5 - Tesături tehnice şi textile (flanelă, ţesături de bumbac, aţă, fetru, sfoară, stofă, pâslă, şireturi, etc) ...	19	"
6 - Materiale din hârtie (hârtie de cabluri, de seris sau de ambalaj, carton, presspan, etc)	27	"
7 - Material lemnos (furnire, cherestea) ..	5	"
8 - Produse petroliere (diferite uleiuri, parafină, cerezină, petrol, bitum, etc)	13	"

9 - Materiale tehnice de cauciuc, asbest şi izolante (cauciuc,mică,asbest,sticlă,tuburi de clorvinil pertinax, praf de carbolid, etc). . . . . 32 poziţii
10 - Metale preţioase . . . . . 2 "
11 - Chimicale şi diferite alte materiale ..106 "

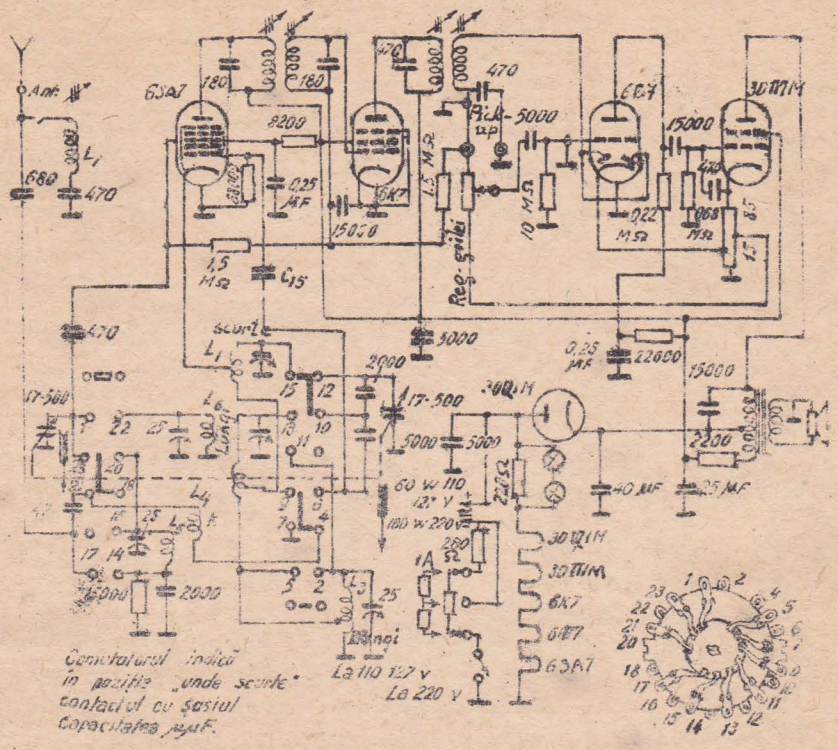


Fig.6 Schema de principiu a aparatului de recepţie "Record"

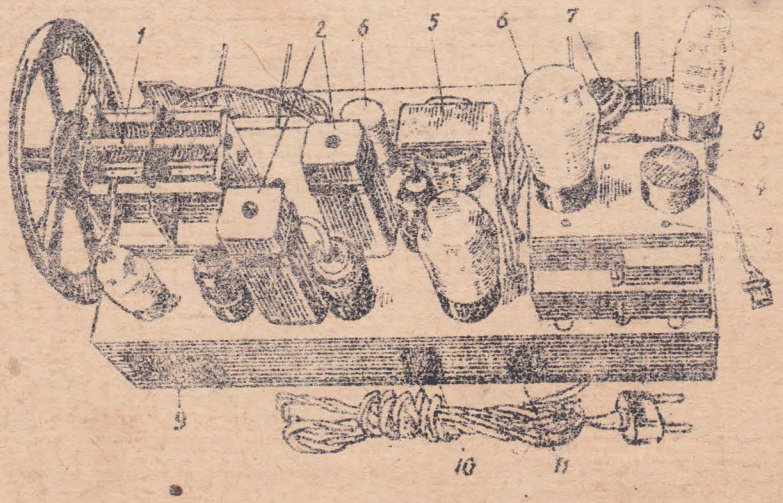


Fig. 6 a Şasiul aparatului "Record" văzut de sus

Arhiva digitală SaDAng

C A P I T O L U L I

PRIVIRE ASUPRA PROCESELOR TEHNOLOGICE GENERALE PENTRU PRELUCRAREA PIESELOR, IN PRODUCTIA APARATELOR DE RADIO

1. Lucrări de confecţionare

Pentru confecţionarea pieselor, în producţia aparatelor de radio, se foloseşte un mare asortiment de materiale. Insă nu toate materialele intră în uzină în forma în care sunt puse în fabricaţie.

Ca materialele să fie aduse într'o stare bună pentru fabricaţie, este necesar ca ele să fie prelucrate suplimentar.

Aşa de exemplu, stanţarea la rece a pieselor se face din benzi şi fâşii de o anumită lăţime, care este în funcţie de dimensiunile pieselor şi de construcţia matriţelor.

Majoritatea materialelor vin în uzină sub formă de foi şi benzi late, din care trebue tăiate fâşii şi benzi de lăţimea necesară.

Tăierea foilor în fâşii se face cu ajutorul foarfecilor ghilotină. Metalele în foi şi benzi subţiri sunt tăiate deobicei cu foarfece de banc. Schema de funcţionare şi de construcţie a acestor foarfeci de banc şi ghilotină este îndeobşte cunoscută.

De multe ori materialele sosesc în uzină în foi, cu forma încreţită şi cu suprafaţa neregulată. Indreptarea unor astfel de foi se face cu ajutorul unor maşini speciale, prevăzute cu mai multe valţuri.

Schema de funcţionare a maşinei de îndreptat este arătată în figura 7. Foile de material trecute şi presate de mai multe ori şi în sensuri diferite, printre valţurile de jos şi de sus, care se rotesc, se îndreaptă şi capătă o suprafaţă regulată. Distanţa dintre valţurile de jos, care sunt fixe şi cele de sus, care sunt mobile, se reglează în funcţie de grosimea şi însuşirile mecanice ale materialului care urmează să fie îndreptat.

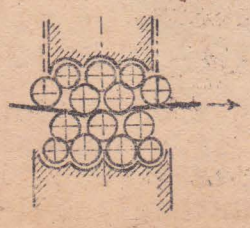


Fig.7 Principiul de funcţionare al maşinii de îndreptat cu mai multe valţuri.

Pentru a confecţiona anumite piese de radio sunt necesare materiale în foi, cu grosimea calibrată la precizie.

Gradul de precizie al calibrării materialelor în foi, care sosesc în uzina de radio pentru confecţionarea unor astfel de piese, nu este totdeauna satisfăcător. In asemenea cazuri ele sunt laminate la rece cu ajutorul unor alte laminoare. De cele mai multe ori, foile din materialele neferoase şi aliajele lor sunt supuse operaţiei de laminare la rece. Schema de funcţionare a lami-

norului este arătată în figura 8. Materialul ce trece între cele două valţuri care se rotesc, este presat căpătând astfel exact grosimea necesară. Distanţa dintre valţuri se reglează.

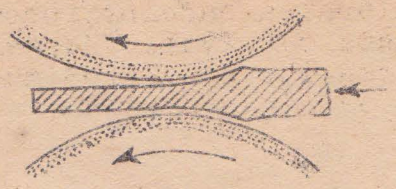


Fig.8 Schema de funcţionare a laminorului

Materialele prea groase sunt şi ele supuse laminării la rece, pentru a le da grosimea necesară.

Din cauza laminării la rece, însuşirile mecanice ale materialului se schimbă : el devine mai dur şi mai casant. Acest fenomen a căpătat denumirea de durcisare sau ecruisare. Cu cât subţierea materialului este mai mare (cu cât este mai mare raportul dintre grosimea iniţială a materialului şi grosimea obţinută după laminare) cu atât durcisarea va fi mai intensă. Pentru înlăturarea durcisării şi pentru restabilirea însuşirilor mecanice iniţiale, la nevoie, materialul este supus recoacerii.

Pentru ca barele să capete un diametru precis, ele sunt deasemenea calibrate cu ajutorul unor maşini speciale de trefilat. Calibrarea barelor constă în aceea că ele sunt trefilate printr'o filieră prevăzută cu un orificiu de precizie, cu diametrul corespunzător. Aceste orificii se fac dintr'un oţel special călit dur, sau dintr'un aliaj dur, de exemplu din pobedit.

La ambele capete ale orificiului se fac conuri de intrare şi de eşire. Trecerea dela conuri spre partea de mijloc, care calibrează, se prelucrează rotunjit.

In timpul trefilării, capătul barei este alungit în con şi introdus în orificiu, apoi este prins şi tras de cleştele maşinii. Pentru ca trefilarea să se producă mai uşor, bara este unsă, de exemplu cu ulei sau cu praf de săpun.

Prin trefilare se poate da barelor rotunde o formă profilată. Deaceea barele sunt trase prin filiere de profil. Pentru ca barele să capete un profil anumit procesul de trefilare se repetă de câteva ori. De fiecare dată forma filierei se schimbă apropiindu-se treptat de forma finală necesară.

In urma acestei trefilări, bara capătă o durcisare care este înlăturată prin recoacere.

Metalele de secţiune rotundă se primesc adesea la uzină în colaci. Pentru a li se da forma de bare drepte de lungimi anumite, necesară pentru a putea fi prelucrate apoi la strungurile automate şi revolver , ele sunt îndreptate şi tăiate.

Construcţia maşinilor automate pentru îndreptat şi tăiat este foarte variată. Schema de funcţionare a unei asemenea maşini este redată în figura 9.

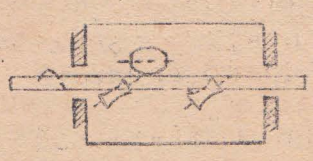


Fig.9 Schema de funcţionare a maşinii automate de îndreptat şi tăiat materialul în bare.

Un capăt al materialului fiind introdus în maşină şi prins între role capătă o mişcare de rotaţie şi avans. Trecând printre role, materialul este îndoit de multe ori în toate părţile şi astfel ajunge să se îndrepte.

Bara astfel îndreptată trece printr'o matriţă cu o gaură rotundă şi avanseazâ până la o piesă de oprire, fixată la o distanţă anumită de matriţă. Această piesă de oprire este legată cu un cuţit transversal, care se apropie sub acţiunea ei, de matriţă şi taie bara. Bucata de bară tăiată cade într'un jghiab.

Arhiva digitala SaDAng

In unele cazuri rare, toate operaţiile de pregătire, arătate mai sus, se fac într'o singură secţie distinctă din uzină.

De obicei secţiile de pregătire sunt organizate pe lângă secţiile principale ale uzinei. Aşa de exemplu, utilajul pentru îndreptarea şi tăierea, precum şi pentru calibrarea barelor, funcţionează pe lângă secţia de strunguri automate revolver. Tăierea foilor în fâşii şi benzi, precum şi calibrarea lor după grosime, este organizată în sectorul de pregătire de pe lângă secţia de ştanţare, etc.

2. Ştanţarea la rece

La producţia în serie a aparatelor de radio, ştanţarea la rece are o mare importanţă, deoarece prin acest procedeu se fabrică în serie cantităţi foarte mari de piese necesare .

In general, pentru ştanţarea la rece a pieselor de radio se folosesc instalaţii şi matriţe comune oricăror operaţii de ştanţare.

De exemplu, cea mai mare parte din utilajul secţiei de ştanţare din orice uzină se compune din prese cu manivelă, obişnuite, de construcţii diferite şi putere mijlocie (10...25 tone).

In aceste secţii se folosesc pe o scară largă următoarele ştanţe : pentru decupare, pentru găurit, pentru încovoiere, pentru laminat şi combinate.

Pentru confecţionarea pieselor din metale neferoase moi, de exemplu din aluminiu, cum sunt cutiile de condensatori cu un volum constant, blindajele, ecranele, etc, se foloseşte laminarea la prese cu acţiune dublă şi fasonarea prin ştanţe la rece. Pentru a se grăbi procesul de prelucrare şi pentru reducerea costului producţiei în serie, a pieselor consumate în cantităţi mari, se întrebuinţează pe o scară largă mecanisme de tragere a benzii (pentru avansul automat al benzii în timpul ştanţării), ştanţe multiple şi combinate.

Pentru ştanţarea pieselor la care se cere o mare precizie în aşezarea profilului şi a orificiilor, se utilizează ştanţe cu acţiune multiplă.

Piesele fabricate în serie, cum sunt de exemplu piesele pentru miezurile transformatorilor, se ştanţează în unele uzine la prese automate.

Schema acestei prese este arătată în figura 10 .

Placa superioară a presei automate se deplasează deasupra mesei, în sus şi în jos şi este legată de glisor cu ajutorul a patru coloane ce trec prin găurile din masa presei. In acelaş timp, această placă superioară pune în mişcare cu ajutorul unor tiranţi, mecanismul pentru avansul automat al benzii. Glisorul aşezat sub masă este legat cu axa presei printr'o bielă obişnuită.

Matriţa propriu zisă este fixată de masă, iar poansonul de placa de sus.

Cursa plăcii superioare a acestei prese este foarte mică, ceeace permite să se obţină un mare număr de lovituri pe minut.

Randamentul acestei prese poate fi foarte mare : până la 3000 lovituri pe oră.

Pentru prelucrarea pieselor în serie, cum sunt soclurile pentru lămpi şi alte piese asemănătoare, pentru confecţionarea cărora este nevoie de o serie de operaţii de ştanţare, cum ar fi decuparea, încovoierea şi poansonarea, se utilizează şi prese automate de altă construcţie. Schema unei astfel de prese auto-

mate este redată în figura 11. Pe o presă de acest tip se poate fixa un set de ştanţe, pentru o serie de operaţii necesare la confecţionarea pieselor; ştanţele sunt puse în mişcare de excentrice montate pe axele de distribuţie.

Prin mişcarea automată a bandei, prelucrarea pieselor se face succesiv de fiecare ştanţă.

Confecţionarea pieselor prin ştanţe la rece se face atât în uzinele pentru aparate de radio, cât şi în alte uzine, în secţiile de ştanţare.

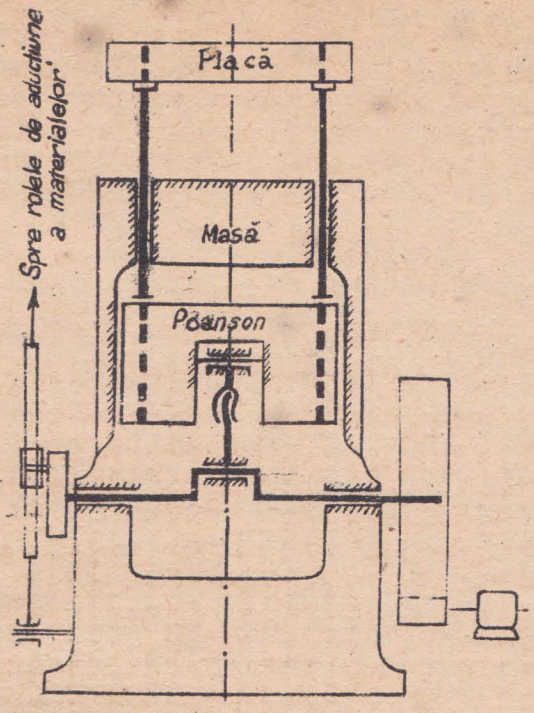


Fig.10- Schema de funcţionare a presei automate cu o placă superioară.

3. Lucrările de turnătorie

Turnatul fontei şi al oţelului aproape că nu se utilizează în producţia aparatelor de radio şi chiar dacă se efectuează uneori, aceasta are loc mai mult la confecţionarea pieselor mici din instalaţiile posturilor de emisie : console, plăci de fundaţie pentru agregate, etc.

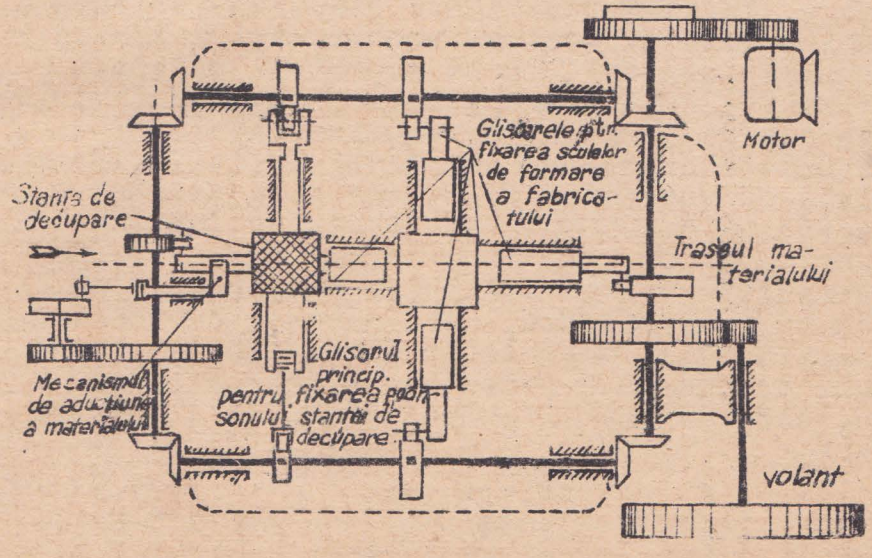


Fig. 11 Schema cinematică a presei automate

Utilizarea pieselor din metale feroase, turnate în serie, este o excepţie extrem de rară. Aşa de exemplu, pentru un aparat de radiorecepţie "ELS-2" se toarnă din fontă sau din deşeuri de oţel o singură piesă şi anume : **roata** mecanismului de reglaj fin.

Piesele turnate din metale neferoase şi din aliaje, în special din aliaje uşoare, se întâlnesc mult mai des în aparatele de radio.

La confecţionarea difuzoarelor dinamice cu magneţi permanenţi se folosesc în ultimul timp magneţii turnaţi din aliaje cu o forţă coercitivă mare, de tip "alni".

După cum se ştie, metodele pentru obţinerea pieselor turnate din metale şi aliaje se clasează în trei categorii:

Arhiva digitala SaDAng

1 - Turnarea în forme de pământ
2 - Turnarea în forme matelice permanente (cochilii)
3 - Turnarea sub presiune

Turnarea în forme de pământ cuprinde la rândul ei trei procese principale : pregătirea formelor de turnare, prepararea metalului lichid şi obţinerea piesei turnate.

Confecţionarea formelor de turnare ocupă locul principal în producţia de turnătorie şi se compune din următoarele trei etape tehnologice :

1 - Confecţionarea modelelor
2 - Pregătirea materialului necesar pentru forme
3 - Modelarea şi montarea formei.

Din procesul de modelare face parte confecţionarea şi uscarea miezurilor.

După înfăţişarea exterioară, modelul reprezintă copia fidelă a viitoarei piese turnate şi se confecţionează din lemn, metal sau ipsos. Spaţiile interioare ale viitoarei piese turnate se obţin prin miezuri confecţionate din acelaş material.

Pentru confecţionarea modelelor din lemn se folosec mai ales bradul, teiul, mesteacănul, aninul, fagul, lemnul de păr şi de nuc. Lemnul de păr şi de nuc este folosit în special la confecţionarea modelelor pentru turnarea pieselor cu pereţii subţiri şi de formă complicată.

Modelele metalice se confecţionează din aluminiu, din aliaje de cupru şi din fontă, folosindu-se la modelarea mecanică, sau la turnarea unei mari cantităţi de piese.

Cu ocazia confecţionării modelelor, constructorul trebue să aleagă corect planurile de demontare ale formei, fiind în joc prelucrarea ulterioară la strung a piesei turnate. Calitatea pieselor turnate depinde în cea mai mare măsură de alegerea suprafeţei de demontare. Părţile superioare ale pieselor turnate conţin totdeauna impurităţi. Deacea constructorul trebue să confecţioneze modelul în aşa fel, încât suprafaţa obişnuit superioară a piesei turnate, supusă prelucrării, să se afle în timpul modelării în partea de jos, sau spre o latură.

Suprafeţele modelelor trebue neapărat să fie înclinate, căci altfel modelele nu vor putea fi scoase după modelaj fără să se deterioreze forma de pământ. Deobicei înclinaţia medie trebue să fie aproximativ de 2 %.

Intrucât metalul turnat în forme îşi micşorează volumul prin răcire, adică se retricizează, este necesar ca modelul construit să aibă dimensiuni mai mari decât dimensiunile piesei. Diferenţa de dimensiune trebue să corespundă cu retricizarea metalelor prin răcire, care pentru diferite metale şi aliaje se prezintă astfel :

Fonta	1 %	Aluminiul	1,75 %
Oţelul	2 %	Zincul	1,5 %
Alama	2 %	Aliajul "Alni"	2...2,5 %
Plumbul	1 %	Aliajul "Alni"cu conţinut de cupru	4 %...3 %
Cuprul	0,75 %		

La confecţionarea modelelor trebue considerată şi abaterea pozitivă ce rezultă din prelucrarea mecanică ulterioară, care variază între 2 şi 7 mm şi depinde de forma şi destinaţia piesei.

Pământul din care se fac formele pentru modelaj şi

miezurile pentru o singură şarjă, se compune dintr'un amestec de nisip, argilă şi alte câteva materiale.

Gradul de umiditate al pământului de modelare trebue să fie între 4 % şi 8 %. Pământul folosit pentru forme trebue să fie permeabil pentru gaze şi să aibă o structură granuloasă fină.

Pământul pentru forme poate fi folosit de mai multe ori pentru confecţionarea modelelor, îndepărtând însă de fiecare dată, prin cernere, părţile de pământ care aufost în contact cu metalul topit şi care astfel s'au ars. După fiecare demontare a formei făcută dintr'un astfel de pământ, se îndepărtează prin cernere o cantitate de aproximativ 20 %, care trebue completată cu pământ proaspăt.

Modelarea şi montarea formelor se face într'o încăpere separată, acestea fiind cele mai importante operaţii tehnologice în producţia de turnare. Pentru piesele turnate mici şi - mijlocii, cele mai răspândite sunt modelările în rame.

Aceste rame sunt nişte cutii metalice dreptunghiulare, fără fund şi fără capac (figura 12). Partea interioară a pereţilor ramei este prevăzută cu o fâşie metalică lipită în zig-zag, pentru ca pământul presat să nu cadă din ramă.

Modelarea manuală se face în felul următor : se aşează partea de jos a ramei şi modelul pe o placă, aşa cum se arată în figura 13, apoi printr'o sită deasă se cerne pe toată suprafaţa şi peste model, un strat de nisip cuarţos curat. După aceea, se adaugă treptat pământ peste placă şi model şi se bătătoreşte bine cu un mai, în jurul modelului. După bătătorit, partea de jos a ramei se întoarce, aşezându-se peste ea partea de sus a ramei, în care se bătătoreşte pământul după acelaş procedeu.

In pământul din jumătatea de sus a ramei se face până la cavitatea de turnare o deschizătură de turnat şi alta pentru eşirea aerului şi a surplusului de material turnat, cavitate numită "gaură de răsuflare".

După ce jumătatea de sus a ramei a fost bătătorită, se ridică şi se scoate modelul, apoi rama se montează la loc.

Prin aceasta se termină acţiunea de modelare.

In actuala producţie de turnare, pentru turnarea modelelor în rame, se mai folosesc şi maşini cu ajutorul cărora pământul este îndesat în jurul modelului prin scuturare şi presare mecanică.

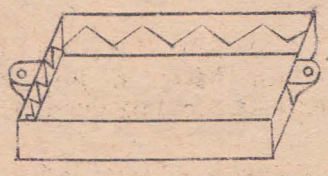


Fig.12 Forma metalică

Fig.13 Modelarea manuală în ramă

Turnarea modelului în ramă se execută fie imediat după ce forma a fost făcută, fie după ce aceasta a fost lăsată să se usuce. Cu ocazia turnării metalului lichid în formă se degajează cantităţi mari de gaze, în special din cauză că pământul este umed şi conţine cărbune. Dacă pământul este bine preparat şi posedă o bună permeabilitate la gaze, atunci gazele se strecoară prin el şi sunt înlăturate din ramă. In cazul când pământul nu este permeabil la gaze, gazele pătrund în metalul turnat şi în felul acesta piesa turnată iese cu cavităţi (sufluri), din care cauză piesa este rebutată .

Arhiva digitala SaDAng

Prepararea formelor pentru miezuri se face prin bătătorirea pământului în cutiile pentru miezuri. In procesul de turnare, miezurile trebue să reziste la presiunea metalului lichid şi să nu se năruie. In acest scop, miezurile trebue să aibă o rezistenţă mecanică suficientă.

Ca material pentru confecţionarea miezurilor serveşte pământul sau nisipul cuarţos, în care se adaugă pentru legătură, ulei de in, sau un amestec special din ulei de in nefiert, răşină şi petrol. După modelaj miezurile sunt supuse uscării în dulapuri speciale pentru uscat, sau în cuptoare. Pentru uscare trebue respectată strict o anumită temperatură, căci dacă temperatura este prea mare, substanţele organice de legătură ard, iar miezul îşi pierde rezistenţa mecanică.

In cazul când piesele se toarnă în forme permanente, nu este nevoie să se confecţioneze modele. In acest caz lipseşte şi procesul de modelare.

Formele permanente care se numesc cochilii, cât şi miezurile necesare acestor forme, se fac din fontă şi din oţel cu carbon sau din oţel aliat.

Forma cavităţii interioare din cochilii, cât şi din formele de pământ, corespunde configuraţiei pieselor turnate.

Pentru ca piesa turnată să poată fi scoasă, cochiliile se confecţionează în aşa fel, încât ele să se poată deschide. Turnarea în cochilii este mult mai productivă decât turnarea în forme de pământ.

In afară de acest avantaj important, turnarea în cochilii prezintă încă o serie de alte avantagii faţă de turnarea în pământ şi anume : suprafaţa pieselor turnate este mult mai curată, dimensiunile sunt mai precise, din care cauză pierderile la prelucrarea mecanică sunt mult mai mici, metalul pentru turnare are o structură granuloasă mai fină şi deaceea piesele sunt mai durabile, etc.

Dar confecţionarea cochiliilor este destul de costisitoare. Deaceea turnarea în cochilii rentează numai atunci când se toarnă cantităţi mari de piese şi în felul acesta costul lor se amortizează.

Această metodă de turnare a dobândit o întrebuinţare mai mare pentru turnarea metalelor neferoase şi a aliajelor care se topesc la o temperatură relativ nu prea mare.

Cu cât temperatura de topire a metalului este mai mare, cu atât rezistenţa cochiliei este mai mică.

Pentru a se mări rezistenţa cochiliilor se foloseşte răcirea cu apă. Răcirea cu apă permite în acelaş timp o reglare a temperaturii cochiliei, dirijând în felul acesta şi procesul de răcire al pieselor turnate.

Prepararea metalului lichid. Prepararea metalului lichid, necesar pentru turnarea în forme, se face în cuptoare speciale pentru topirea metalelor.

Cel mai răspândit şi mai simplu de construit, este cubiloul cu acţiune continuă şi care funcţionează cu gaze combustibile; acest cuptor este folosit în special pentru topirea fontei.

Pentru topirea aliajelor de aluminiu, a compoziţiei şi a aliajelor de cupru, folosirea cuptoarelor electrice a luat o mare extindere. După principiul de funcţionare ele se împart în: cuptoare electrice cu arc voltaic, cuptoare electrice cu rezistenţă, şi de inducţie. Cuptoarele electrice de inducţie de înaltă frecvenţă au căpătat în ultimul timp o mare extindere în industria aparatajului de radio, pentru confecţionarea aliajelor magnetice speciale de "alni", a aliajelor de alsifer, pentru magne-

todielectrici, cât şi pentru o serie de alte aliaje speciale.

Cuptoarele de inducţie cu curent de înaltă frecvenţă.

In cuptoarele electrice alimentate cu curenţi de înaltă frecvenţă, procesul de topire se produce prin generarea energiei calorice de către curenţii turbionari, direct în metalul supus topirii. Deaceea în aceste cuptoare se poate regla strict cantitatea de căldură emanată şi se poate dirija topirea metalului fără nici o inerţie, procesul fiind perfect stabil.

Topirea metalului în cuptoare electrice de înaltă frecvenţă se face cu o neînsemnată pierdere de metal ars, lucru foarte important în cazurile când aliajul conţine adaosuri scumpe, de metale rare. Aceste cuptoare sunt foarte simple în manevrare şi au un randament mai mare decât alte cuptoare.

Principiul de funcţionare al cuptoarelor de înaltă frecvenţă constă în aceea că oscilatorul special de înaltă frecvenţă cu lampă (G), reprezentat schematic în figura 14, alimentează circuitul oscilant cu curenţi de înaltă frecvenţă, circuit care constă din capacitatea (C) şi inductanţa (L), în câmpul căreia se află creuzetul (T) pentru topirea metalului. Curenţii de înaltă frecvenţă crează, în metalul din câmpul magnetic al bobinei, curenţii turbionari locali, ce servesc ca isvor de căldură şi care desvoltă uşor o creştere de temperatură, putând atinge 2000° şi chiar mai mult.

Pentru reglarea puterii în circuitul oscilant, reglare necesară la dirijarea procesului de topire a metalului, în acest circuit se află montată o bobină care se scurtcircuitează după ce metalul din creuzet s'a încălzit, precum şi o bobină de legătură L_{CB}, care reglează lin mărirea curentului în circuit.

Una din părţile principale ale unei instalaţii de topire de înaltă frecvenţă este cuptorul pentru topirea metalului. După cum am arătat mai sus, el se compune dintr'o bobină a circuitului oscilant şi dintr'un creuzet pentru încărcarea compoziţiei, care se căptuşeşte cu material refractar.

In figura 15 este reprezentată schematic căptuşirea creuzetului. Pe partea interioară a spirelor se aşează un înveliş izolant (2) din micanită, sau din plăci de asbest de bună calitate. La fund se aşterne un strat de praf fin de cuarţită, cu un amestec de acid boric în proporţie de aproximativ 2 %, bine pisat într'o moară cu bile. Acest praf este aşternut în straturi subţiri, apoi se bătătoreşte bine. Când stratul inferior atinge o grosime de 30...40 mm, se aşează în interiorul bobinei, pe fundul stratului pregătit, un şablon de oţel (3) în formă de găleată, confecţionat din tablă de oţel şi având o grosime de 1,5... 2 mm. Dimensiunile acestui şablon trebue să fie astfel alese, încât între pereţii lui şi învelişul de izolant să rămână un spaţiu de 30 ... 40 mm. In acest spaţiu (4) continuă să se toarne puţin câte puţin umplutură din acelaş praf de cuarţită, amestecat cu acid boric. După turnarea fiecărui strat subţire de umplutură, acesta se bătătoreşte bine cu bare. Operaţia se repetă până când tot spaţiul dintre şablon şi învelişul izolant este plin cu umplutură bine bătătorită.

Ca material pentru umplerea creuzetului se poate folosi cu succes şi un amestec de 80 % nisip cvarţos şi 20 % argilă şamotă. In prealabil aceste materiale trebue uscate şi măcinate la o moară cu bile, până se transformă în praf fin, după care trebue cernute bine.

Cuptorul astfel pregătit este pus în contact cu circuitul generator, care poate fi pus în funcţiune pentru rigidizarea

Arhiva digitala SaDAng

căptuşelii. Această rigidizare se face în scopul ca la temperatura ridicată care se obţine, umplutura să se topească în aşa fel, încât să se obţină o masă monolitică, capabilă să păstreze

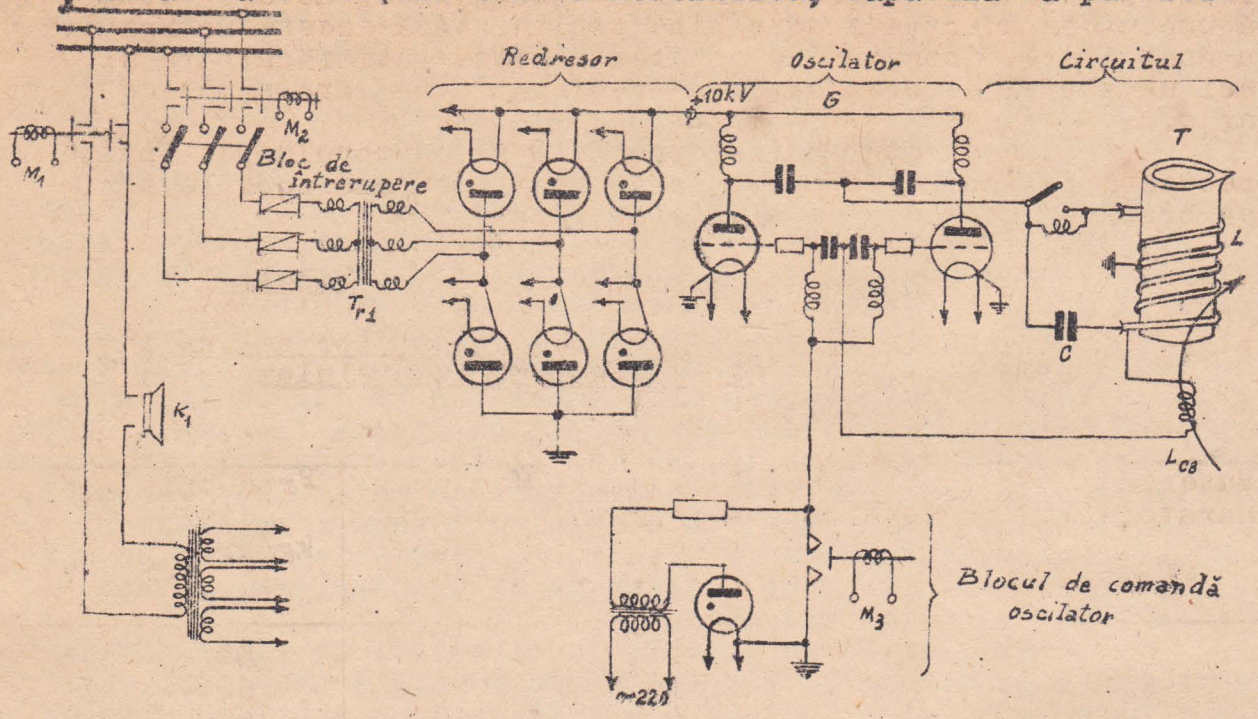


Fig. 14 Schema principială a cuptorului de înaltă frecvenţă

în sa metalul topit, la fel ca într'un creuzet obişnuit. Pentru rigidizare, creuzetul astfel obţinut prin umplutură se încarcă până la jumătatea volumului său cu deşeuri de oţel. Cuptorul este pus în funcţie mai întâi la puterea maximă. Atunci când metalul din creuzet se încălzeşte într'atât, încât capătă o culoare vişinie închisă, se micşorează puterea generatorului, menţinându-se constantă temperatura la care a ajuns metalul, până când toată umplutura se usucă - până când se evaporă toată umiditatea. Experienţa ne arată că durata creuzetului depinde în mare măsură de durata procesului de uscare. Este suficientă o durată de 3...4 ore pentru ca o umplutură de creuzet de 50 kg greutate să se usuce complet. Dacă creuzetul este bine uscat, el poate rezista la 180...200 şarje. Dacă nu este bine uscat, se formează în pereţii lui goluri, din cauza cărora el nu poate servi decât foarte puţin. După ce s'a terminat cu uscarea, generatorul este pus din nou în funcţiune la puterea maximă, până la topirea metalului din creuzet. In acelaş timp se topeşte şi şablonul, iar suprafaţa peretelui de umplutură topindu-se, capătă o înfăţişare sticloasă. In timpul topirii, metalul din creuzet se amestecă cu atenţie, cu ajutorul unui baston din cuarţ, sau cu o bară de oţel prevăzută cu mâner izolat. După ce se topeşte tot şablonul, metalul este lăsat un timp oarecare, pentru a se topi mai bine, apoi metalul topit care a servit pentru rigidizare este turnat.

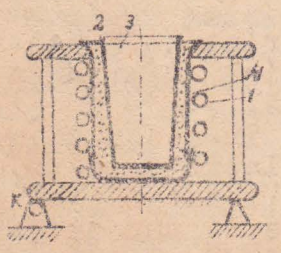


Fig.15 Căptuşirea peretelui creuzetului, la cuptorul de înaltă frecvenţă

Dacă pe suprafaţa interioară sticloasă a creuzetului urmele şablonului de oţel sunt bine întipărite, aceasta denotă că umplutura cuarţoasă este bine topită. Dacă aceste întipăriri nu sunt clare, înseamnă că topirea nu este satisfăcătoare şi deci un astfel de creuzet nu va rezista la un mare număr de şarje.

In creuzetul astfel pregătit al cuptorului de înaltă frecvenţă se încarcă compoziţia şi se procedează apoi la topirea oricăror metale şi a aliajelor lor.

Tabela 1

Indicii de exploatare ai cuptoarelor de înaltă frecvenţă pentru topirea oţelului

Puterea generatorului kW	Capacitatea cuptorului kg	Durata de topire în minute	Consumul specific kWh/tone	Producţia medie kg/oră
60	20	20	850	60
60	40	40	850	60
60	60	60	850	60
60	80	80	850	60
100	40	20	800	120
100	120	60	800	120
150	120	35	750	200
150	400	135	775	180
300	400	60	700	400

In tabela 1 sunt prezentate datele experimentale pentru durata şarjelor şi a consumului de energie electrică utilizat la topirea oţelului în cuptoarele de înaltă frecvenţă.

Umplerea formelor cu metal topit constă în aceea că metalul din cubilou, sau din creuzetul cuptorului electric, este turnat în oale de turnătorie, transportându-se în acestea până la locul unde se găsesc formele, unde prin găurile de turnare prevăzute se face turnarea în ele.

In figura 16 este arătată oala de turnătorie, aşezată pe două bare pentru transportare. Oalele de turnătorie se confecţionează din grafit sau din oţel şi se căptuşesc pe dinăuntru cu un amestec de argilă grasă şi nisip. Pentru a se putea turna înăuntru metalul, oala trebue să fie întotdeauna încălzită în prealabil şi uscată bine, căci altfel metalul turnat va pierde pentru uscarea ei din temperatură, iar din cauza gazelor ce se produc, masa turnată va începe să clocotească şi arunce stropi.

Scoaterea formelor şi miezurilor se face în felul următor : se scoate rama de pe formă, iar cu o lopată se îndepărtează pământul, degajând în felul acesta piesele, care se răcesc.

După ce piesele turnate s'au răcit, se procedează la curăţarea de pământul ars, care s'a lipit pe ele.

Curăţarea pieselor turnate se face cu perii metalice, cu dălţi manuale, sau pneumatice.

Pentru curăţirea pieselor turnate se mai folosesc şi tamburii rotitori, sau aparate speciale, care produc, prin presiu-

Arhiva digitala SaDAng

nea aerului aruncat prin injector, un jet de nisip, curăţind astfel prin frecarea cu acest nisip piesele turnate.

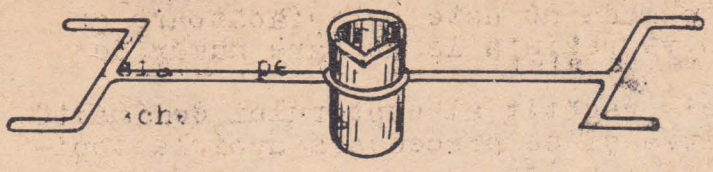


Fig.16 Oala de turnătorie

Turnarea metalelor neferoase. Topirea metalelor neferoase şi a aliajelor se face în cuptoare electrice cu creuzete, sau în instalaţii de topire cu curenţi de înaltă frecvenţă.

Cuprul pur posedă proprietăţi de turnare nesatisfăcătoare şi deaceea este rareori folosit pentru turnatul pieselor. Mai des se folosesc aliajele de cupru cu plumb, zinc, aluminiu, mangan şi cu alte metale care îmbunătăţesc mult însuşirile de turnare ale cuprului. Aliajul din cupru şi plumb sau aluminiu se numeşte bronz de plumb sau de aluminiu. Alama, care este un aliaj de cupru şi zinc, are însuşiri de turnare bune.

Pentru aparatele de radio şi în special pentru aparatele de recepţie şi radio-locaţie se foloseşte foarte mult turnarea fasonată din metale uşoare şi din aliaje cum este aluminiul şi aliajele sale cu magneziu şi siliciu. Aliajul de aluminiu şi magneziu posedă o greutate specifică mică, în acelaş timp însă, în contact cu aerul, se oxidează foarte uşor şi repede. Aliajul de alumniu şi siliciu se numeşte silumin şi posedă însuşiri superioare de turnare, anume : se topeşte la o temperatură relativ mică, se toarnă bine în stare topită şi are o înaltă rezistenţă mecanică.

Turnările de aliaj aluminiu - magneziu reclamă o mare prudenţă, deoarece magneziul, venind în contact cu apa o descompune, formându-se gaze care fac explozii şi distrug formele.

Pentru protecţia formelor, în cazul când se toarnă aliaj aluminiu - magneziu, se adaugă în pământul folosit pentru forme praf de sulf şi acid boric. Atunci când se toarnă acest aliaj lichid, sulful din pământ se aprinde, formându-se o peliculă protectoare de gaze, iar acidul boric, intrând în combinaţie cu silicatele din pământul formei depune la suprafaţa ei un strat ca de email, care deasemenea izolează aliajul de un contact cu pământul formei, micşorând astfel şi arderea sulfului. Pentru a evita oxidarea şi aprinderea aliajului Al-Mg, topirea lui se face cu fondanţi, din amestec de cloruri de magneziu, sodiu, potasiu cu adaos de floruri de magneziu, sodiu sau calciu.

Intrucât metalul topit este mai uşor decât fondantul, el pluteşte în creuzet, înconjurat de fondant, ca într'un înveliş.

Turnările din aliaje tip "alni". Aliajele "alni" au căpătat o întrebuinţare foarte mare în industria de radio, la turnarea magneţilor permanenţi cu o mare forţă coercitivă, destinaţi difuzoarelor electrodinamice. Aceste aliaje se compun din fier, aluminiu, nichel şi cupru, sau din ferosiliciu (în cazul când este vorba de "alnisi"). Turnarea aliajelor de tip "alni" se face la o temperatură ridicată (aproape 1500°), în cuptoarele de topire de înaltă frecvenţă. Proporţia componenţilor din amestec trebue respectată cu stricteţe. Fierul este folosit în stare pură, de exemplu oţelul "armco", cu un procent de carbon de maximum 0,04 %. Nichelul electrolitic se întrebuinţează cu un procent de carbon de maximum 0,1 %. Carbonul

este cel mai dăunător component, coborînd brusc inducţia remanentă şi calităţile magnetice ale aliajului.

Mărirea conţinutului de carbon până la 0,15 % diminuează însuşirile magnetice ale aliajului până la 20 %, iar dacă această cantitate de carbon se măreşte cât de puţin peste această cifră, însuşirile magnetice diminuează şi mai mult. In practică, pentru dozarea amestecului, în loc de oţel "armco" se foloseşte uneori oţelul 10...10; dar această înlocuire contribue la diminuarea calităţilor magnetice ale aliajului. Pentru aliajul "alni" se foloseşte cuprul electrolitic şi aluminiul brut. Pentru aliajele "alnisi" se foloseşte ferosiliciul, cu un procent de siliciu cuprins între 45 şi 90 %.

Folosirea pentru amestec a oţelului ruginit şi a metalelor pline de unsoare face ca topirea să dureze mai mult, iar grăsimile produc prin descompunere funingine şi măresc conţinutul de carbon din aliaj. Pentru evitarea acestui fenomen, materialele ce intră în aliaj trebue să fie curate.

Cele mai răspândite aliaje "alni", pentru magneţi în greutate dela 200 g până la 5 kg au următoarea compoziţie (după greutate) :

Nichel	. . . . .	23... 25 %
Alumniu	. . . . .	13... 17 %
Cupru	. . . . .	3,5...4,5 %
Fier	. . . . .	restul

Incărcarea amestecului în creuzet se face în următoarea ordine : mai întâi se încarcă fierul, care este lăsat să se topească, apoi se adaugă nichelul şi la urmă cuprul. După ce acest amestec se disolvă bine, se adaugă dintr'odată şi rapid aluminiul, amestecând bine tot aliajul cu un băţ de cuarţ sau cu o bară de oţel prevăzută cu un mâner izolat. In timpul cât se face amestecarea, se strânge mereu sgura aluminoasă de pe suprafaţa metalului ce se topeşte, cu ajutorul unei linguri. Când aliajul este suficient de încălzit şi temperatura lui a atins 1480 ... 1520°, el se toarnă repede în oala de turnătorie încălzită până la 500...600°, cu ajutorul căreia se transportă mai departe şi este turnat apoi în forme. E de remarcat că stabilirea temperaturii aliajelor "alni" după radiaţiile luminoase poate fi înşelătoare, deoarece pojghiţa de oxid formată la suprafaţa sa are un coeficient de radiaţie luminoasă mai mare decât la oţelul obişnuit, din care cauză temperatura aliajului pare mai mare decât este în realitate. Aliajul trebue turnat îndată, deoarece se îngroaşe repede.

Inainte de a încărca fierul în creuzetul preîncălzit al cuptorului de topire, se aşează la fund cioburi din sticlă obişnuită, continuându-se cu adăugarea acestora, pe măsură ce fierul se topeşte, pentru ca metalul să se acopere la suprafaţă cu o pojghiţă de sticlă pentru a nu se oxida. Adăugirea celorlalte componente se face direct peste această pojghiţă de sticlă, sau se dă aceasta puţin în lături.

In cazul în care după ce aliajul a fost turnat, lucrul nu mai continuă, înainte ca creuzetul din cuptorul de topire să se fi răcit, se aruncă în el cioburi de sticlă, pentru ca atunci când creuzetul va fi din nou încălzit, pojghiţa de sticlă să se formeze dela început.

Durata de topire a întregului aliaj depinde de capacitatea cuptorului de topire, acest lucru putându-se vedea din tabela 2. Frecvenţa generatorului instalaţiei de topire se alege în funcţie de capacitatea creuzetului de topire şi se poate vedea din tabela 3.

Arhiva digitala SaDAng

Magneţii turnaţi din aliajele "alni" au nevoie de călire cu viteza de răcire moderată. Practic, tratamentul termic al magneţilor turnaţi din aliajul "alni" se poate face în timpul

Tabela 2

Durata de topire a aliajului "alni", în funcţie de capacitatea creuzetului.

Greutatea în kg	Durata de topire în minute
5...10	10.... 15
15...25	20.... 30
50..100	45.... 60
200...şi mai mult	60.... 80

Tabela 3

Frecvenţele recomandabile ale generatorului,în funcţie de capacitatea creuzetului

Capacitatea creuzetului în kg	Frecvenţa în Hz
200	500,.. 2000
100	1000... 2000
50	2000...10000
20	10000...100000
5...10	100000...300000

procesului de răcire. In acest scop, pământul din formă este înlăturat, iar magnetul răcindu-se în aer, se căleşte dela sine, Totuşi, cea mai bună şi mai uniformă călire a magneţilor turnaţi se face când, după ce aceştia,scoşi din forme, sunt răciţi cu un curent de aer dela un ventilator. In acest caz procesul de răcire este mai rapid şi mai uniform, iar forţa coercitivă a magnetului se măreşte. Practica ne dovedeşte că deşi turnarea se face din aceeaţi compoziţie, totuşi la turnări diferite, magneţii diferă unii de alţii în ceeace priveşte însuşirile lor.

Asupra neomogenităţii magneţilor preparaţi din "alni" influenţează într'o mare măsură atât durata de topire, cât şi viteza de răcire, în cazul unei prelucrări termice. Magneţii cu însuşiri magnetice slabe pot fi corectaţi printr'un tratament termic suplimentar, la un anumit regim de răcire.

Asupra însuşirilor magnetice ale magneţilor permanenţi, turnaţi din aliajul "alni", se poate influenţa într'o anumită măsură prin modificarea procentului de nichel, aluminiu şi cupru. De exemplu, un adaos mic de nichel, până la 27 % şi mai mare,contribue la micşorarea inducţiei remanente şi la mărirea forţei coercitive. Mărirea conţinutului de aluminiu până la 13...14 % măreşte la început forţa coercitivă şi energia magnetică a aliajului, iar în cazul când se mai adaugă aluminiu, aceste însuşiri magnetice diminuează. Un adaus mic de cupru, până la 3...4 % (aluminiul fiind în proporţie de peste 14 %), produce o sporire a inducţiei remanente şi a forţei coercitive a aliajului.

Dacă este nevoie să se obţină un aliaj cu un magnetism remanent mai mare de 7000 gauşi, la o forţă coercitivă diminuată până la 400 oerstezi, se poate folosi un aliaj cu un procent redus de nichel (21...22 %), cu aluminiu până la 12 % şi cupru aproximativ 6 %.

Pentru a se obţine la poli o suprafaţă dreaptă şi dimensiunile necesare, magneţii turnaţi din aliajul "alni" se şlefuesc.

La şlefuirea magneţilor trebue luat în consideraţie faptul că aliajul "alni" este foarte casant şi se sfărâmă uşor.Deaceea, la fiecare trecere cu polizorul trebue să se ia un strat de maximum 0,05...0,06 mm folosind o răcire abundentă cu emulsie, care să împiedice fărămiţarea magnetului şi încălzirea locală, aceasta din urmă contribuind deasemenea la micşorarea însuşirilor magnetului.

Turnarea sub presiune. Turnarea sub presiune se foloseşte foarte mult în producţia aparatelor de radio speciale, de exemplu în producţia de aparate de recepţie şi emisie,radiolocaţie, etc. Aplicându-se această metodă, metalul topit se introduce în matriţe de oţel sub o presiune mare, ceeace contribue ca matriţa să fie umplută rapid şi bine cu metal topit. In felul acesta se obţin turnări din metal dens, cu o mare rezistenţă mecanică, cu dimensiuni precise şi cu o suprafaţă curată care aproape că nu are nevoie de o prelucrare mecanică. Tot procesul se realizează în maşini speciale de turnare sub presiune, cu principii de funcţionare şi construcţii diferite. Procesul de turnare sub presiune este foarte productiv. Datorită acestui fapt, cât şi faptului că piesele astfel turnate nu au nevoie de o prelucrare mecanică, costul lor este mai redus. Totuşi acest procedeu de confecţionare este rentabil numai dacă se produc cantităţi mari de piese, deorece confecţionarea matriţelor este foarte costisitoare. Dacă fabricarea pieselor se face în cantităţi mici, cota de amortisment care încarcă costul pieselor este atât de mare, încât acest procedeu devine nerentabil.

Pentru turnările sub presiune sunt folosite diferite aliaje de metale neferoase. Cele mai răspândite sunt aliajele de zinc şi aluminiu şi în special aliajul din aluminiu şi siliciu numit silumin.

In producţia aparatelor speciale de radio cu elemente constructive masive turnate, cum sunt : panoul de comandă, carcasele blocurilor mari, precum şi alte piese, a început să se folosească ştanţarea metalului lichid. Prin acest procedeu se obţine un metal mai dens în procesul de prelucrare, făcând astfel ca piesele turnate să aibă însuşiri fizico-mecanice superioare celor turnate sub presiune.

Pentru ştanţarea metalului lichid se confecţionează forme deschise compuse din matriţă şi poanson. Stanţarea constă în următoarele operaţii : pe fundul matriţei se toarnă o cantitate din materialul lichid, apoi cu presa hidraulică se lasă poansonul desvoltând presiunea necesară timp de câteva secunde. Pentru ca metalul să devină mai dens, se realizează în formă o presiune între 300 şi 500 kg/cm^2 .

4. Procesele de prelucrare a pieselor din mase plastice

Masele plastice au o duritate mecanică satisfăcătoare, o formă exterioară frumoasă şi însuşiri dielectrice superioare.

Aceste calităţi preţioase de care dispun masele plastice, fac ca ele să fie folosite foarte mult în producţia aparatelor de radio, pentru confecţionarea diferitelor piese cum sunt : panourile cu socluri pentru lămpi, plăcuţa de alimentare, plăcuţe de trecere, suporţii condensatorilor pentru ajustarea acordului, butoanele de comandă, cadrele de făţuire, etc. In ultimul timp, masele plastice au început să fie folosite pe scară largă la confecţionarea cutiilor pentru aparatele de recepţie, precum şi pentru aparatele speciale. Pentru presarea pieselor aparatelor de radio se folosesc îndeosebi masele plastice în praf, care au la bază răşini sintetice fenolaldehidice , termoplastice (de exemplu polistirolul) şi termoreactive.

Confecţionarea pieselor din mase termoplastice se face deobicei în maşini automate speciale, după metoda de turnare

Arhiva digitala SaDAng

sub presiune. Piesele confecţionate din mase termoactive sunt presate la presele hidraulice.

Schema procesului tehnologic de confecţionare a pieselor din polistirol, după metoda turnării sub presiune, este redată în figura 17.

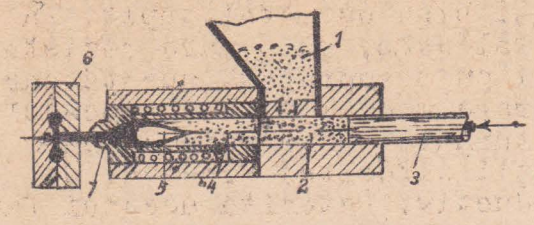


Fig. 17 Schema turnării polistirolului sub presiune.

Praful este turnat în buncherul 1, de unde trece în cilindrul 2. Sub presiunea pistonului 3, praful trece în camera de încălzire 4, unde se topeşte şi devine fluid. Pentru ca încălzirea masei să fie uniformă, această cameră este prevăzută cu un regulator 5. După ce devine fluid, polistirolul este sprijuit sub presiunea pistonului, prin ţeava 7 şi prin injector, în matriţa 6, unde se răceşte formând piesa. Apoi forma se deschide şi se extrage piesa gata confecţionată. In afară de umplere, tot procesul se petrece automat.

Această metodă de turnare, pentru confecţionarea pieselor folosite în înalta frecvenţă din polistirol, ca de pildă carcasele bobinelor de înaltă frecvenţă, etc, a căpătat o largă întrebuinţare în industria de radio.

Dacă polistirolul în stare fluidă va eşi prin ţeavă şi injector direct afară şi se va răci la aer, se va obţine o bară sau o ţeavă de diametrul corespunzător, care apoi este tăiată în bucăţi ce pot fi folosite drept carcase pentru înfăşurarea bobinelor de înaltă frecvenţă.

Dacă tubul care ese din capul de pulverizare şi începe să se întărească va fi întins, el îşi va păstra starea de orientare, căpătând o rezistenţă mecanică mai mare.

După aceeaşi metodă se obţine prin întindere până la 100 %, la o temperatură de 130...140°, o bandă sau o peliculă de 0,01...0,015 mm grosime, care se numeşte stiroflex şi poate fi folosită ca dielectric pentru condensatorii cilindrici de calitate superioară.

Procesul tehnologic pentru confecţionarea pieselor din material plastic, termoreactiv în praf, constă din următoarele: materialul plastic se încălzeşte în forme de presare speciale, devine fluid şi astupă sub presiune toate spaţiile formei, apoi după un anumit timp devine o masă solidă, ireversibilă.

Procesul de trecere al maselor plastice într'o stare ireversibilă se numeşte proces de polimerizare. Pentru presarea fiecărui tip de masă plastică, atât presiunea, temperatura, cât şi durata de presare trebue să fie specific corespunzătoare.

Timpul de presare este în raport direct cu grosimea pereţilor piesei. La cele mai răspândite prafuri pentru presare raportul este următorul : 1 minut la 1 mm grosime de perete al piesei.

Pentru a mări producţia de piese se întrebuinţează prese cu mai multe locuri, pentru presarea concomitentă a mai multor piese.

Matriţa este încălzită deobicei cu curent electric sub o tensiune de lucru de 36 V. Pentru uşurinţa procesului de fabricaţie, uneori materialele se presează iniţial sub formă de tablete.

Confecţionarea tabletelor din acest praf, înainte de a fi introdus în camera matriţei, prezintă multe avantagii. Table-

tele conţin mai puţină umiditate decât praful şi pot fi cu uşurinţă încălzite înainte de a fi introduse în cameră. Prin aceasta se măreşte considerabil productivitatea presării, iar camera de încărcare poate fi de dimensiuni mai reduse.

Intrebuinţarea materialului în formă de tablete prezintă avantagii la confecţionarea pieselor mari din masă plastică, cum sunt cutiile aparatelor de recepţie şi ale aparatelor speciale. Tabletele mici se prepară în presa automate speciale pentru tablete. Tabletele mai mari se presează în forme, la prese mecanice, sau hidraulice obişnuite.

Pentru reducerea timpului de presare şi pentru mărirea productivităţii, prafurile sau tabletele sunt în prealabil încălzite.

Incălzirea prafului se poate face în termostate. Totuşi, acest mod de încălzire prezintă mari neajunsuri, deoarece straturile exterioare ale prafului, situate mai aproape de sursa de căldură, se încălzesc prea mult, pe când cele interioare rămân relativ reci, încât încălzirea prafului nu se efectuează uniform.

Incălzirea prafurilor şi a tabletelor, prin curenţi de înaltă frecvenţă, procedeu care s'a introdus pe o scară întinsă în ultimii ani, în producţia de piese din masă plastică, prezintă mari avantagii faţă de încălzirea în termostate.

<u>Incălzirea maselor plastice prin curenţi de înaltă frecvenţă</u>. Incălzirea prin curenţi de înaltă frecvenţă se bazează pe principiul generării de căldură direct în materialul supus încălzirii, material care este aşezat în câmpul electric al condensatorului, ca dielectric al acestuia.

Orice dielectric, din cari fac parte şi masele plastice, fiind aşezat în câmpul electric al unui condensator, câmp variind cu frecvenţa, se încălzeşte, datorită pierderilor dielectrice. Aceste pierderi pot fi exprimate prin formula :

$$P = 2 \pi f C U^2 \operatorname{tg} \delta$$

Ele sunt cu atât mai mari cu cât frecvenţa curentului alternativ este mai ridicată şi cu cât tensiunea U, aplicată între armăturile condensatorului, este mai mare. In această formulă C este capacitatea condensatorului, formată de armăturile lui şi din dielectricul care se încălzeşte, iar tg δ este tangenta unghiului pierderilor dielectrice, egală cu raportul componentei active a curentului, care trece prin dielectric, faţă de componenta lui reactivă.

Din punct de vedere fizic, încălzirea dielectrică se produce deoarece câmpul de înaltă frecvenţă face ca moleculele dielectricului să-şi schimbe forma în mod alternativ şi cu mare frecvenţă. Sub influenţa câmpului electric, molecula sferică îşi schimbă forma şi devine elipsoidală. Frecvenţa variaţiilor câmpului electric determină numărul deformaţiilor moleculelor pe secundă şi datorită acestui fapt energia oscilaţiilor se transformă în căldură. Temperatura desvoltată se menţine uniformă în toată grosimea materialului supus încălzirii. Spre deosebire de metodele obişnuite de încălzire, unul din avantagiile încălzirii maselor plastice prin curenţi de înaltă frecvenţă este în primul rând faptul că, datorită degajării de căldură chiar în material, nu există aici o transmisie de căldură dela sursă la masa supusă încălzirii. Incălzirea nu depinde deci de faptul că masa plastică este sau nu un bun conducător

Arhiva digitala SaDAng

de căldură. Incălzirea întregii mase plastice, până la temperatura necesară nu durează prea mult şi se reglează foarte uşor.

Incălzirea prealabilă a prafurilor de presat, sub curenţi de înaltă frecvenţă, înainte de a fi introduse în camera de presare, pe lângă că reduce din timpul de presare, dar îmbunătăţeşte simţitor şi calitatea pieselor ce sunt supuse presării.

Din formula de mai sus, care determină pierderile în dielectricul supus încălzirii, se vede că puterea necesară unei încălziri rapide a dielectricului, poate fi obţinută fie printr'o tensiune mare aplicată dielectricului, fie printr'un curent de înaltă frecvenţă. Intrucât tensiunile mari străpung dielectricul, ele nu trebue ridicate peste 1000... 1200 V/cm de grosime a stratului supus încălzirii. Deaceea, pentru obţinerea puterii calorice necesare rămâne o singură cale : să se facă încălzirea la frecvenţe mari, practic până la 10...12 MHz iar în unele cazuri chiar 100 MHz.

Pentru încălzirea prealabilă a masei plastice se întrebuinţează oscilatori cu lămpi de unde scurte şi ultrascurte, cu o putere între 1 şi 25 kW. Puterea oscilatorului de înaltă frecvenţă trebue să fie de trei ori mai mare decât puterea necesară pentru încălzirea masei prafului de presat.

In figura 18 este redată schema construcţiei oscilatorului de unde ultrascurte, destinat pentru încălzirea electrică a maselor plastice. Praful este presat în prealabil în tablete, care sunt aşezate apoi în câmpul electric al oscilatorului de înaltă frecvenţă al instalaţiei. Practica dovedeşte că cea mai recomandată formă de tablete pentru încălzire electrică este forma cilindrică, unde raportul înălţimii faţă de diametru este de aproape 0,3 .

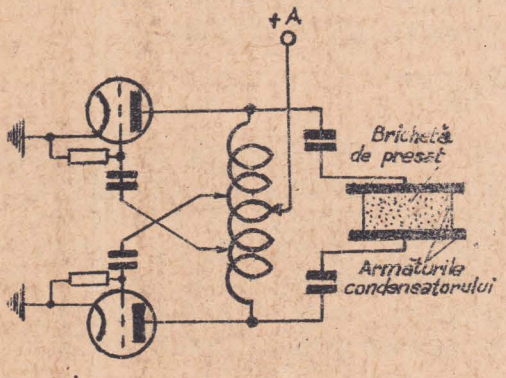


Fig. 18 Schema de principiu a oscilatorului de unde ultrascurte, pentru încălzirea electrică a maselor plastice.

Masele plastice termoreactive sunt foarte casante, din care cauză atunci când sunt prelucrate cu scule tăetoare se aşchiază şi crapă. Dealtfel, prin acţiunea abrazivă pe care o exercită asupra sculelor tăetoare, le uzează repede. Din această cauză, prelucrarea mecanică a pieselor din mase plastice termoreactive se aplică numai în cazuri de neapărată necesitate şi ca o excepţie foarte rară.

Prelucrarea pieselor presate se face în special prin curăţirea gradului, pe discuri acoperite cu şmirghel, pâslă, fetru sau stofe. Uneori, pentru ca piesele făcute din masă plastică să aibă o înfăţişare exterioară frumoasă, ele se mai şlefuesc pe discuri cu pânză obişnuită de bumbac, acoperite cu pastă abrazivă din oxid de fier sau oxid de crom. Insă pentru piesele care funcţionează în circuite electrice, o asemenea prelucrare nu numai că nu este necesară, dar este şi inadmisibilă, întrucât pasta care rămâne pe piese poate diminua mult însuşirile dielectrice ale masei plastice.

5. Procesele tehnologice în prelucrarea metalelor la rece

La fel ca în orice producţie de piese sau aparate electrice, şi în producţia de aparate de radio se întrebuinţează aproape toate tipurile principale de prelucrare la rece a metalelor : prin tăere, prin prelucrare la strunguri, la maşini de frezat, de găurit, de filetat, de gravat şi altele.

Intrucât dimensiunile pieselor prelucrate nu sunt mari, în producţia acestor aparate se utilizează în special maşini mici, caracteristice construcţiei de aparate.

Proporţia fiecărui tip de maşini unelte, din cantitatea totală a utilajului pentru tăiat metale dintr'o uzină de aparate de radio, depinde de felul producţiei. Aşa de exemplu, la producţia în serie a aparatelor de radio, majoritatea pieselor strunjite se execută din bare, la strungurile revolver şi la strungurile automate. In acest caz, strungurile obişnuite se întrebuinţează numai pentru lucrările de finisaj şi pentru un număr redus de alte operaţii tehnologice . In producţia de aparate în serii mici, se măreşte proporţia lucrărilor executate la strunguri obişnuite şi se micşorează numărul operaţiilor executate la strungurile revolver şi la strungurile automate.

In producţia aparatajului de radio, se întrebuinţează pentru îmbinarea pieselor, şuruburi în mari cantităţi.

Confecţionarea şuruburilor la strung este costisitoare, fiind necesară o mare cantitate de utilaj, scule şi un mare număr de muncitori. Deaceea, aproape în toate uzinele de aparate de radio, pentru îmbinarea pieselor se întrebuinţează şuruburi filetate prin rotire, care se fabrică prin metode de înaltă productivitate.

Procesul de confecţionare al şuruburilor filetate prin rotire se compune din două operaţii tehnologice principale : obţinerea semifabricatului şi rularea filetului.

Prima operaţie se execută cu automatele de ştanţare la rece, de diferite construcţii şi constă în aceea că se face semifabricatul din sârmă calibrată, la dimensiunea necesară, sub forma unui nit prevăzut cu un cap de forma cerută.

La a doua operaţie, semifabricatul se trece între două bacuri plate sau rotunde, imprimându-se pe el filetul copiat de pe aceste două bacuri. Această operaţie se face la maşini semi-automate şi automate pentru filetare prin rotire.

Stanţele şi maşinile de filetat prin rotire pot produce într'un schimb zeci de mii de şuruburi. Cu toate că producţia în acest mod este foarte ridicată, calitatea şi precizia acestor şuruburi nu sunt inferioare celor confecţionate la strunguri revolver sau la strunguri obişnuite, iar costul este de câteva ori mai scăzut.

Proporţia celorlalte lucrări executate la maşinile de tăiat metale, freze, maşini de găurit, de tăiat fileturi şi altele, depinde de tipul, dimensiunile şi caracterul aparatelor de radio ce se fabrică.

6. Invelisuri anticorosive si de protectie

Toate metalele întrebuinţate în producţia aparatelor de radio, ca : oţelul, zincul, aluminiul, etc, sunt expuse

Arhiva digitala SaDAng

într'o măsură mai mare sau mai mică coroziunii, urmată de distrugerea metalului. Dintre toate metalele enumerate, oţelul, care se întrebuinţează foarte mult la confecţionarea pieselor din producţia aparatelor de radio, este cel mai expus deteriorărilor prin coroziune. Pentru ca piesele să fie protejate contra coroziunii, precum şi în scopuri decorative, în producţia aparatelor de radio se întrebuinţează diferite învelişuri de protecţie; mai răspândite sunt cele galvanice sau cele realizate prin vopsire cu lacuri colorate. Protecţia prin galvanizare împotriva coroziunii constă în acoperirea suprafeţei piesei metalice care urmează a fi protejată cu un strat subţire din alt metal. In unele cazuri, metalul de acoperire este ales astfel, încât să reziste mai mult la coroziune decât metalul care trebue protejat. Acoperirea suprafeţei piesei cu un strat compact face ca piesa să nu fie expusă acţiunilor atmosferei, ferind-o astfel de coroziune. In alte cazuri, metalul de protecţie se alege în aşa fel, încât atunci când în porii dintre stratul protector şi metalul care trebue protejat pătrunde umezeala cu acizii dizolvaţi de ea, se formează o pilă galvanică, în care cele două metale îndeplinesc rolul de electrozi, iar umezeala rolul de electrolit. Curentul electric, care ia naştere, distruge unul din electrozii pilei galvanice şi anume pe acel care are un potenţial electric mai puţin pozitiv.

Pentru ca metalul piesei să fie apărat, metalul de acoperire va fi ales astfel încât să aibă un potenţial mai puţin pozitiv. In acest caz, coroziunea va distruge stratul protector, şi nu metalul de bază.

In primul caz stratul protector va apăra metalul piesei pe cale mecanică, iar în al doilea, pe cale electrochimică. Uneori acoperirea se face cu mai multe straturi din metale diferite. De obicei primul strat serveşte împotriva coroziunilor, iar stratul superior este decorativ şi în acelaş timp şi anticorosiv. Straturile protectoare galvanice se obţin prin acţiunea curentului electric continuu, într'o soluţie de diferite săruri, unde drept catozi servesc piesele supuse acoperirii, iar drept anozi, serveşte metalul cu care se face acoperirea. Pentru a se obţine un strat de protecţie bun şi bine lipit, este important ca suprafaţa piesei să fie curată, iar cele mai mici semne de oxidare, de grăsimi sau de corpuri străine să fie îndepărtate. Asupra calităţii straturilor de protecţie influenţează foarte mult şi natura metalului ce trebue apărat, caracterul prelucrării lui mecanice prealabile, cât şi caracterul prelucrării chimice.

Pentru prelucrarea prealabilă a suprafeţelor pieselor ce urmează a fi acoperite cu straturi protectoare, există mai multe metode diferite, printre care : şlefuirea şi polizarea, curăţatul cu ajutorul unui curent de nisip, înlăturarea grăsimilor pe cale chimică şi electrochimică, precum şi tratarea chimică şi electrochimică. Slefuirea şi polizarea sunt cele mai răspândite metode pentru curăţarea mecanică a suprafeţelor şi se face cu ajutorul unor discuri de pâslă cu turaţie mare, având lipite pe pâslă praf de şmirghel, sau cu ajutorul unor discuri confecţionate din ţesături acoperite cu diferite paste de polizare.

Cele mai răspândite paste întrebuinţate pentru polizarea metalelor sunt cele compuse dintr'un amestec de oxid de crom sau miniu, grăsime neutră, stearină şi petrol.

Cel mai bun mijloc pentru curăţarea suprafeţelor metalice de tot felul de impurităţi, nisip, scorii, etc, este curăţarea cu ajutorul unui curent de nisip. Acesta se obţine printr'un curent de aer la o presiune de aproximativ 2 at, care antrenează dintr'o cameră specială nisipul cuarţos uscat şi-l trimite pe suprafaţa

supusă curăţirii. Sub această presiune puternică, nisipul se loveşte cu tărie de suprafaţă, o curăţă şi o nivelează, făcând-o netedă şi mată. Uneori în loc de nisip cuarţos se întrebuinţează alice mici de oţel.

Pentru înlăturarea de pe metal a bavurilor şi a altor corpuri străine, suprafaţa metalului se curăţă deobicei cu ajutorul unor perii metalice circulare cu turaţie mare.

In majoritatea lor piesele pentru aparatele de radio, venind din secţiile de prelucrare mecanică, sau din secţia de ştanţare, sunt pline de grăsimi, care trebue înlăturate înainte să li se aplice straturile de protecţie. Pentru curăţarea unor astfel de piese se îndepărtează substanţele grase pe cale chimică, adică se înlătură de pe suprafaţa metalului substanţele grase saponificate şi nesaponificate. Toate grăsimile vegetale şi animale se saponifică sub acţiunea alcaliilor, dând săpunuri solubile în apă. Uleiurile minerale nu se descompun sub acţiunea alcaliilor. Deaceea, pentru îndepărtarea de pe suprafaţa metalelor, pe cale chimică, a grăsimilor vegetale şi animale, se întrebuinţează soluţii alcaline, iar pentru îndepărtarea grăsimilor minerale nesaponificabile se întrebuinţează soluţii speciale.

Printre cei mai buni disolvanţi întrebuinţaţi pentru îndepărtarea grăsimilor sunt : benzina, benzolul, petrolul şi disolvantul de tricloroethilen. Pentru ca la înlăturarea grăsimilor pe cale chimică procesul de curăţire să fie mai rapid, soluţia de alcalii se încălzeşte până la o temperatură de 60...70°. Datorită rezultatelor mulţumitoare obţinute, metoda electrochimică pentru îndepărtarea grăsimilor este folosită pe o scară întinsă. Metoda se aplică astfel : în electrolitul care se compune dintr'o soluţie de alcalii caustici, se introduc piesele care trebue curăţate de grăsimi şi se leagă la catodul sursei de curent continuu. Plăci de fier sau de nichel servesc ca anod. Când curentul electric trece prin soluţie, se produc la catod foarte multe băşici de hidrogen, care rup în mod mecanic de pe suprafaţa pieselor pojghiţa de grăsimi, fie că sunt saponificabile, fie că nu. Acest mijloc de îndepărtare al grăsimilor are desavantâjul că metalul curăţat de grăsimi îşi schimbă însuşirile fizice, deoarece în metal pătrunde, până la o adâncime neînsemnată, hidrogenul degajat în cantităţi foarte mari. Din cauza acestei infiltrări de hidrogen în metal, oţelul carbon devine fragil. Acest fenomen se numeşte "fragilitate hidrogenică". Pentru piesele de masă şi dimensiuni mari, fragilitatea hidrogenică nu prezintă nici o importanţă.

Pentru a curăţa suprafaţa metalelor de oxizi şi de scorii, acestea sunt supuse după îndepărtarea grăsimilor, unei tratări chimice sau electrochimice.

In tratarea pe cale chimică, piesa este pur şi simplu introdusă într'o soluţie de acizi. Pentru tratarea metalelor feroase se întrebuinţează acid clorhidric, sau un amestec de acid sulfuric cu acid clorhidric, sau acid azotic. Intrucât în procesul de tratare pe cale chimică se degajează foarte multe gaze, acest procedeu este dăunător sănătăţii. Deaceea lângă baia cu soluţia pentru tratare trebue să existe o foarte bună aerisire.

Procesul de tratare pe cale electrochimică se bazează pe faptul că în cursul electrolizei are loc detaşarea mecanică a oxizilor de metal antrenaţi de oxigenul ce se formează la suprafaţa anodului. Drept anod serveşte în acest caz suprafaţa metalului supus tratării, iar drept electrolit serveşte deobicei o soluţie slabă de acid, sau sare a metalului respectiv.

Pregătirea suprafeţei pentru acoperire depinde nu numai de îndepărtarea grăsimilor şi de tratare, dar şi de felul în care această suprafaţă a fost spălată de resturile diferitelor impurităţi

Arhiva digitala SaDAng

lăsate de alcalii şi acizi cu care s'a făcut curăţarea. Spălările trebue făcute după fiecare operaţie pregătitoare.

In producţia aparatelor de radio, majoritatea pieselor de oţel sunt acoperite cu un strat de zinc pentru a fi ferite de coroziuni. Stabilitatea mare anticorosivă a zincului în aer uscat, este cea mai bună însuşire a acestuia, ca strat anticorosiv de protecţie. Pe suprafaţa zincului curăţat se formează o peliculă subţire de carbonat de zinc, care apoi protejează metalul contra unei distrugeri ulterioare.

Zincuirea prin galvanizare constă în depunerea zincului dintr'o soluţie preparată cu săruri de zinc pe metalul protejat, prin procedeul electrolitic. Piesele mari, cum sunt şasiurile aparatelor de radio, suporţi pentru scări şi altele, sunt zincuite în băi staţionare. Piesele mici ca : şaibe, şuruburi, piuliţe, etc. se introduc în baie, în coşuleţe speciale de sârmă. Cel mai productiv mijloc pentru zincuirea pieselor mici este zincuirea în băi rotative (clopote). Procesul de zincuire în aceste băi se petrece mult mai rapid decât în băile staţionare, deoarece în timpul cât clopotul se învârteşte piesele sunt mereu amestecate.

Pentru zincuire se întrebuinţează electroliţi acizi sau alcalii (cianuraţi).

Cei mai simpli prin compoziţia lor, fiind neotrăvitori şi neavând nevoe de o îngrijire specială, sunt electroliţii acizi. Insă aceştia sunt buni numai pentru zincuirea pieselor mai simple, fără cavităţi interioare mari.

Băile pentru zincuirea cu cianură reclamă o îngrijire specială şi corectări dese. Din cauza folosirii substanţelor otrăvitoare, băile pentru zincuire cu cianură trebue să fie prevăzute cu o ventilaţie bună, cu guri laterale de absorbţie. Zincuirea cu cianură poate fi întrebuinţată pentru piesele în relief, care se acopere cu un strat protector fin, uniform şi lucios.

In producţia de aparate de radio se întrebuinţează foarte mult pe lângă zincuire, acoperirea cu cadmiu. Cadmiul se aseamănă cu zincul prin însuşirile lui anticorosive, are o culoare frumoasă alb-argintie şi se sudează bine cu cositor, ceeace are o mare importanţă în lucrările de montare pe şasiu a aparatului de radio. Pentru sudare pe suprafeţele acoperite cu cadmiu nu este nevoie ca punctele de sudare să fie cositorite în prealabil. Deaceea, deşi cadmiul este costisitor, totuşi întrebuinţarea lui ca material de protecţie, în cazul producţiei de aparate de radio în serie, este avantajoasă, deoarece uşurează pregătirea şasiului pentru sudare şi îmbunătăţeşte calitatea sudurilor la montarea pieselor pe şasiu. Prin caracterul lor, toate procesele de acoperire cu cadmiu se aseamănă cu procesele de zincuire, realizându-se atât cu electroliţi acizi, cât şi cu electoliţi de cianură.

Cadmizarea este mai avantajoasă decât zincuirea, întrucât cadmiul permite să se acopere bine piesele în relief, cu cavităţi interioare adânci.

Grosimea stratului de acoperire se stabileşte în funcţie de durata cât trebue să servească acest strat protector, cât şi în funcţie de sfera lui de întrebuinţare. Insuşirile protectoare ale acestor straturi sunt în raport cu grosimea lor, iar durata lor de folosire depinde de condiţiile de exploatare. In condiţii de exploatare bune, de exemplu la un aparat de radio care se află într'o încăpere închisă, în condiţii atmosferice normale şi cu un aer relativ uscat, grosimea minimă a stratului anticorosiv trebue să fie de cel puţin 7 μ ca să

dureze până la 5 ani. In asemenea condiţiuni se află deobicei aparatele din centralele de radiodifuziune, de tipul celor de serie. Pentru condiţii mijlocii de exploatare, de exemplu în regiunile de pe coasta mării, precum şi în regiunile cu o industrie desvoltată, unde atmosfera este încărcată cu diferite gaze active, grosimea minimă a stratului, care ar putea servi 5 ani, trebue să fie de cel puţin 13 μ . In condiţiile aspre în care se găsesc aparatele de radio cu destinaţie specială, această grosime minimă trebue mărită până la 30 μ .

In producţia aparatelor de radio se întrebuinţează foarte mult o serie de metale şi de aliaje ca : alama, aluminiul, bronzul fosforos, sau de aluminiu, etc, care n'au nevoe de protecţie anticorosivă. Pe aceste metale şi aliaje se formează în mod natural o peliculă subţire de oxizi, care protejează în permanenţă metalul împotriva coroziunii.

In afară de straturile de protecţie anticorosivă, în producţia aparatelor de radio se întrebuinţează foarte mult acoperirile metalice pentru a mări însuşirile de conductibilitate electrică a suprafeţei, de exemplu argintare, sau pentru a crea condiţii optime pentru sudare, de exemplu cositorirea (acoperirea cu cositor).

Argintarea se face în felul următor : piesele care urmează a fi argintate sunt în prealabil amalgamate, fiind ţinute puţin într'o soluţie de 5...10 grame de cianură de mercur şi 10...15 grame de cianură de potasiu, la 1 litru de apă. Argintarea se poate face şi fără amalgamare prealabilă, însă în acest caz argintul nu se va prinde destul de bine de piesă. Se argintează în special fabricatele din alamă şi cupru.

Fabricatele pregătite pentru argintare se argintează într'o bae cu electrolit, care se compune din azotat de argint şi cianură de potasiu, disolvate în apă. Depunerea normală de argint produce o suprafaţă mată.

In producţia aparatelor de radio, cablurile de montaj din cupru roşu, diferite borne din cupru şi alamă, cât şi capetele pieselor care urmează a se suda, se cositoresc. In acest scop se întrebuinţează două metode de cositorire şi anume : cositorirea prin galvanizare şi cositorirea la cald.

Cositorirea prin galvanizare. Dacă procesul de galvanizare este bine executat şi stratul de cositor se prinde bine de suprafaţa de cositorit, atunci el are o grosime uniformă. In cazul când este necesar să se aplice un strat mai gros, acest sistem nu este îndeajuns de productiv.

Grosimea stratului, în cositorirea galvanică la aparatele de radio, atinge 5-10 μ . Cositorirea sârmelor sau benzilor se face prin trecerea continuă a acestora, printr'o bae cu electrolit de alcalii. In acest caz, viteza de creştere a stratului de protecţie este de aproximativ 5 μ pe oră.

Baia alcalină se compune dintr'o soluţie de stanat de natriu, hidrat de sodiu, acetat de sodiu şi apă oxigenată.

Electroliţii alcalini, deşi au un proces lent, în comparaţie cu electroliţii acizi, dau totuşi un strat de acoperire care se sudează bine şi este mai puţin poros.

In cazul cositoririi la cald, sârmele sau benzile sunt trecute fără întrerupere printr'o bae de cositor topit. Temperatura cositorului din bae se menţine la aproximativ 280...300°. Inainte de cositorire, sârmele sau benzile sunt trecute printr'o bae cu soluţie de clorură de zinc. După cositorire, sârmele sau benzile trebue spălate bine, pentru a se îndepărta urmele de acizi.

Arhiva digitala SaDAng

Prin procesul continuu de cositorire la cald, se poate cositori pe oră 10...15 kg sârmă de cupru roşu de 1,5...2 mm diametru.

Cositorirea la cald a unor piese ca: diferitele lamele şi papuci, etc., se face prin introducerea acestor piese, cu ajutorul unei pensete, într'un creuzet care conţine cositor topit. Piesele se introduc întâi într'o soluţie de spirt cu colofoniu, sau cu clorură de zinc. După cositorire, piesele trebue bine spălate.

In producţia actuală a aparatelor de radio speciale, se ivesc uneori cazuri când este necesar ca aluminiul să fie sudat. In asemenea cazuri suprafaţa aluminiului se acoperă cu alamă, prin galvanizare. Alama are o bună aderenţă mecanică cu suprafaţa aluminiului, dând posibilitatea să se facă sudarea prin metode obişnuite. Acest procedeu se întrebuinţează mai ales în producţia aparatajului de radio.

Pentru procesul de alămire, este necesar ca suprafaţa aluminiului să fie în prealabil bine pregătită. Această operaţie se face în felul următor: piesele de aluminiu sunt curăţate de grăsimi, în disolvanţi organici, sau sunt spălate în petrol cu o perie şi apoi uscate, într'un termostat, la o temperatură de 70...80°. Piesele sunt agăţate apoi pe o sârmă de cupru sau alamă, care permite un contact satisfăcător cu suprafaţa, după care sunt tratate timp de un minut într'o soluţie de 10 % sodă caustică, la o temperatură de 70...80°. După această operaţie, piesele sunt spălate în apă fierbinte, apoi în apă rece. Pentru a se îndepărta pelicula de acizi şi pentru a căpăta o suprafaţă sgrunţuroasă, piesele sunt tratate cu un amestec de 15 % soluţie de acid clorhidric şi 10 % acid azotic, în proporţie de 1/1. După acesa piesele sunt spălate cu apă rece curgătoare şi neutralizate într'o soluţie de sodă calcinată 2 %, pentru a se îndepărta sarea şi acizii de pe suprafaţa aluminiului. După ce sunt spălate din nou în apă rece curgătoare, pentru a se asigura o cât mai bună aderenţă cu suprafaţa aluminiului, piesele sunt tratate cu o soluţie de zincat de sodiu. După toate lucrările pregătitoare menţionate mai sus, piesele de aluminiu se spală în apă rece curgătoare, apoi se introduc în baia galvanică de alămire, compusă din sulfat de cupru, sulfat de zinc, cianură de sodiu, sodă calcinată şi hiposulfat de sodiu.

Baia trebue să funcţioneze la o temperatură de 18...20°C. Pentru a obţine un strat de 8 μ, durata de alămire trebue să fie de 3...4 ore. Ca anod se întrebuinţează alama.

Piesele alămite şi scoase din bae sunt spălate în apă curgătoare fierbinte, apoi uscate la un curent de aer fierbinte, la o temperatură de aproximativ 100°C.

Suprafaţa de aluminiu, astfel alămită, poate fi sudată în mod obişnuit cu plumb şi cositor.

In producţia aparatelor de radio speciale, galvanizarea a căpătat o întrebuinţare şi la confecţionarea pieselor profilate, cu cavităţi interioare destinate pentru ghiduri, (de unde) având suprafeţe interioare polizate.

Procesul tehnologic al confecţionării pieselor cu cavităţi, destinate pentru ghiduri (de unde) constă în acoperirea repetată a unei matriţe confecţionată în mod special din aluminiu sau silumin, prin galvanizare cu un strat de cupru de grosime suficientă, şi în corodarea materialului matriţei piesei amintite.

In acest scop matriţa este confecţionată la rece, sau prin turnare şi este supusă unei polizări satisfăcătoare. Pentru ca procesul de corodare al matriţei să fie uşurat, matriţa trebue executată pe cât este posibil cu cavităţi interioare.

După ce matriţa a fost polizată, ea este spălată într'un disolvant, şi după uscare, grăsimile de pe ea sunt îndepărtate cu var vienez.

Curăţată de grăsime şi spălată în apă rece curgătoare, matriţa este tratată, pentru a se îndepărta pelicula de oxizi şi incluziunile de siliciu, cu o soluţie slabă de acid clorhidric şi de acid fluorhidric.

După tratare, matriţa este spălată în apă rece curgătoare şi supusă primei arămiri timp de 6 ½ ore. Ca electrolit se întrebuinţează o soluţie de sulfat de cupru şi acid sulfuric. Din oră în oră, matriţa este scoasă din bae şi controlată să nu prezinte defecte în stratul depus, ca : băşici, goluri şi alte defecte care ar putea să apară din cauza unui proces greşit, cât şi din cauză că matriţa n'a fost bine pregătită din punct de vedere calitativ.

După aplicarea primului strat, se face o spălare în apă rece curgătoare, apoi în apă fierbinte şi se usucă la o temperatură de aproximativ 100°C. Pentru ca pe matriţă să nu se depună prea mult cupru în unele locuri, în special în colţuri şi pe lături, la dispozitivul pentru suspensia piesei în bae, sau direct pe partea laterală a matriţei arămite, se sudează cu cositor un ecran din cupru, sau din alamă.

După aplicarea primului strat de cupru, matriţa este curăţată de grăsimi pe cale electrolitică, într'un electrolit compus dintr'o soluţie de sodă caustică, fosfat, acid de sodiu şi carbonat de sodiu.

După ce a fost curăţată de grăsimi, matriţa arămită se spală în apă firebinte, apoi în apă rece şi este din nou curăţată de grăsimi cu var vienez. Apoi matriţa este din nou spălată în apă rece şi ţinută timp de 2 secunde într'o soluţie slabă de acid sulfuric, acid azotic şi clorură de sodiu.

Matriţa, astfel tratată, se spală în apă rece curgătoare şi se arămeşte a doua oară, cu un curent de intensitate mai mare, într'un electrolit compus din sulfat de cupru şi acid sulfuric.

Durata arămirii se stabileşte în funcţie de grosimea necesară a peretelui ghidului de undă, considerând că viteza medie de depunere a cuprului în acest proces este de aproximativ 0,1 mm pe oră.

După ce acest proces de arămire este terminat, piesa se spală în apă rece şi fierbinte şi se usucă la o temperatură de aproximativ 100°C. Apoi se procedează la prelucrarea mecanică a suprafeţei, se fac găurile de dimensiuni necesare şi se aplică tratamentul pentru curăţirea matriţei.

La început, tratarea matriţei se face într'o soluţie slabă de acid clorhidric, apoi se spală în apă rece şi se tratează definitiv într'o soluţie de acid sulfuric, acid azotic şi clorură de sodiu. După tratarea matriţei, ghidul de unde se spală cu apă rece şi fierbinte şi se usucă la o temperatură de aproximativ 100°C.

Instalaţiile. In secţiile de galvanizare, instalaţiile cele mai răspândite şi mai importante sunt băile staţionare de diferite dimensiuni, în majoritatea cazurilor confecţionate prin sudare din foi de oţel în grosime de 4...5 mm.

Pentru ca pereţii băii să nu fie atacaţi de electroliţi, cât şi pentru a se evita impurificarea electroliţilor în cazul disolvării pereţilor, aceşti pereţi sunt căptuşiţi pe dinăuntru cu materiale inatacabile.

In acest scop, cel mai răspândit material este plumbul în foi şi cauciucul.

Arhiva digitala SaDAng

Băile cu soluţii fierbinţi sunt prevăzute pe dinafară cu o căptuşeală izolantă.

Pentru absorbirea gazelor vătămătoare, emanate în timpul galvanizării, băile sunt utilate cu aspiratoare cuplate cu puternice ventilatoare de absorbţie. In figura 19 este arătată instalaţia unei băi staţionare.

Pentru piesele mici, de tipul celor fabricate în serie, se întrebuinţează băile rotative în formă de clopot ; în figura 20 este reprezentată construcţia principială a acestei băi clopot.

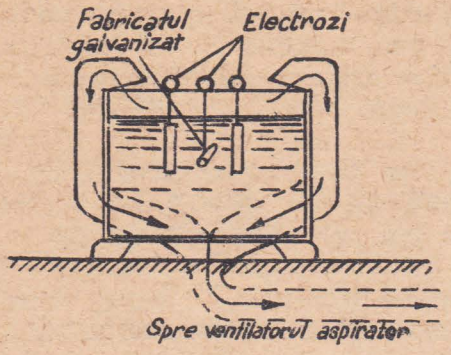


Fig. 19 Construcţia băii de de galvanizare staţionară

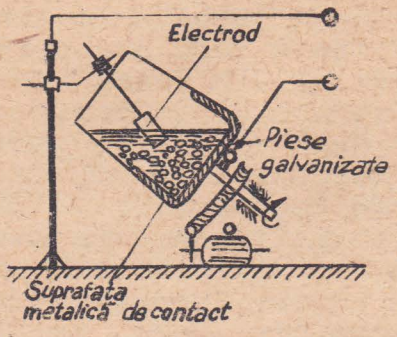


Fig. 20 Schema băii rotative în formă de clopot

Fiecare secţie de galvanizare are instalaţia ei proprie de energie electrică. Ca sursă de alimentare cu curent continuu se folosesc pentru băile de galvanizare agregate compuse dintr'un electromotor şi un dinam de curent continuu.

Pentru alimentarea băilor de galvanizare se întrebuinţează foarte mult în ultimul timp redresori cu cuproxid, de mare intensitate, care funcţionează cu ajutorul unui transformator coborîtor de tensiune, alimentat dela reţeaua de curent alternativ normal, precum şi redresori cu seleniu.

Verificarea calităţii galvanizării. După galvanizare, toate piesele sunt verificate dacă corespund exterior cu modelul sau etalonul. In afară de aceasta, se efectuează o verificare a grosimii stratului, a aderenţii cu suprafaţa piesei, şi rezistenţa anticorosivă.

Grosimea stratului se determină prin două metode : prin metoda picăturilor, pentru a stabili grosimea locală şi prin metoda îndepărtării stratului, pentru a se stabili grosimea medie.

Metoda picăturii constă în următoarele operaţii: pe suprafaţa curăţată de grăsimi, spălată şi uscată, se aplică cu ajutorul unui beţişor de sticlă o picătură din soluţia corespunzătoare, care este lăsată pe suprafaţă timp de 1 minut. Această picătură este apoi îndepărtată cu apă, iar locul unde a fost se şterge bine cu o hârtie de filtru. Pe acelaş loc se aplică o altă picătură tot pentru 1 minut şi aşa mai departe, până când se ajunge în acest loc la suprafaţa metalului de bază.

Pentru încercarea straturilor de zinc, soluţia se prepară din 200 g iodură de potasiu şi 100 g iod metalic, la un litru de apă distilată.

Grosimea stratului se stabileşte după următoarea formulă :

$$H = (n-1) \cdot h \left(\mu \right),$$

în care H este grosimea locală a stratului (în punctul respectiv), n este numărul picăturilor aplicate până ce s'a ajuns la metalul de bază, h este grosimea stratului în " μ " îndepărtat într'un minut, cu o singură picătură şi care se stabileşte în funcţie de temperatură şi de metalul care a servit la acoprire.

In cazul când stratul este de zinc h este egal cu :

La o temperatură de 10°C 0,77
La o temperatură de 15°C 1,01
La o temperatură de 20°C 1,24
La o temperatură de 25°C 1,45

Grosimea medie a stratului se stabileşte prin metoda disolvării stratului într'o soluţie corespunzătoare, stabilindu-se diferenţa între greutatea piesei înainte şi după îndepărtarea stratului.

Calculul grosimii medii în microni se face după formula

$$H_{med} = \frac{(G_1 - G_2)\cdot 10^4}{KF}$$

în care G_1 este greutatea în grame înainte de a se îndepărta stratul, G_2 este greutatea în grame după îndepărtarea stratului, F este suprafaţa piesei în cm^2; K este greutatea specifică a stratului îndepărtat (pentru zinc 7,1 g/cm^3.)

Pentru îndepărtarea stratului de zinc se întrebuinţează o soluţie de acid sulfuric şi anhidridă arsenioasă în apă distilată.

Pentru a se constata dacă aderenţa este bună, se face controlul prin frecarea cu o perie de sârmă, sau prin îndoirea sârmei sau benzii. Dacă stratul este bine lipit, el nu trebue să se desfacă sau să se ridice.

Rezistenţa la coroziune se încearcă prin stropirea pieselor cu o soluţie de 3 % sare. Se ţine apoi într'o încăpere umedă, măsurând timpul după care apar urme de coroziune. Această durată de timp este comparată cu cerinţele condiţiilor tehnice.

Acoperirea cu un strat de vopsea de lac. Pe lângă acoperirile anticorosive metalice, în producţia aparatelor de radio se foloseşte ca strat de protecţie lacul, care de multe ori constitue un strat protector mult mai eficient, dar care este inferior celui metalic, sub raportul rezistenţei mecanice.

In cazul când nu este nevoe ca stratul anticorosiv să aibă o rezistenţă mecanică prea mare, sunt mai rentabile şi mai productive straturile de lac aplicate direct pe suprafaţa pieselor, sau pe un strat intermediar de zinc având o grosime de 1...2 microni.

Cel mai răspândit mod de acoperire cu lac în industria de radio îl constitue stratul de nitrolac, care are o înfăţişare frumoasă şi decorativă. Pentru aplicarea straturilor anticorosive la aparatele de radio se întrebuinţează de multe ori nitrolacul amestecat cu praf de aluminiu, care dă o suprafaţă frumoasă argintie. Nitrolacurile se prepară cu sicative, de aceea ele se usucă foarte repede, chiar la o temperatură normală de cameră.

Straturile de lac se aplică cu ajutorul unui utilaj special. Piesele care urmează a fi vopsite sunt aşezate într'o cabină deschisă numai în partea din faţă, având o puternică ventilaţie prin absorbire. Nitrolacul este turnat într'un rezervor închis ermetic, în care se pompează aer comprimat la 2...3 at. Aerul presează pe suprafaţa lacului şi îl împinge printr'un furtun de cauciuc într'un pulverizator manual. In acelaş timp, printr'un alt furtun, aerul comprimat este trecut în pulveriza-

Arhiva digitala SaDAng

tor şi datorită acestei presiuni pulverizează lacul pe suprafaţa destinată vopsirii.

Vaporii din disolvant, emanaţi în cantităţi mari în momentul pulverizării, precum şi stropii din lacul pulverizat, sunt absorbiţi de ventilatorul absorbant. In faţa locului de muncă, în interiorul cabinei, se creează cu ajutorul unui pulverizator special de apă, o perdea de apă.

Nitrolacul pulverizat se aşterne într'un strat uniform pe suprafaţa destinată vopsirii şi se usucă rapid. Numai 60...70 % din nitrolacul pulverizat se aşterne pe suprafaţa de vopsit, iar restul se împrăştie lateral şi este absorbit de ventilator.

In producţia în serii mici, cât şi producţia aparatelor speciale de radio, pentru vopsitul carcaselor, cutiilor, tablourilor de comandă şi a altor dispozitive se întrebuinţează şi diferite lacuri preparate pe bază de ulei şi emailuri, care dau un strat protector bun şi rezistent din punct de vedere mecanic, dar care au nevoe de mai mult timp pentru uscare. Inainte de a se aplica lacul pe bază de ulei, sau emailul, suprafaţa care urmează a fi protejată este acoperită în prealabil cu un grund de ulei, preparat din oxid de zinc, oxid de fier sau oxid de plumb. La temperatura camerei acest grund se usucă aproximativ în 15 ore, iar la o temperatură de 75...80°C, în 1,5...2 ore.

Acest strat face ca şi stratul de vopsea să se prindă mai bine de suprafaţa ce se vopseşte. Pentru nivelarea asperităţilor întâmplătoare, suprafaţa grunduită se drituieşte; în acest scop cel mai răspândit material este chitul de marca M-185, care la o temperatură de 100°C se usucă în 1...1,5 ore.

Aplicarea stratului de vopsea pe bază de ulei se face atât prin pulverizare, cât şi cu pensula. Cele mai răspândite materiale pentru vopsitul pieselor pentru aparatele de radio sunt următoarele : lacul pe bază de ulei N3, care la temperatura camerei se usucă în 120 ore; lacurile şi emailurile de gliptal, care în condiţii naturale se usucă în 30... 40 ore. Ridicarea temperaturii de uscare până la 100°C, reduce timpul de uscare al tuturor vopselelor, de mai multe ori. Deaceea, în cazul când fabricatele sunt vopsite cu lacuri pe bază de ulei şi emailuri, uscarea se face pe cale artificială, în dulapuri pentru uscare închise, încălzite la temperatura necesară cu aburi, gaze, sau curent electric.

In ultimul timp uscarea pieselor se execută mai ales cu ajutorul radiaţiilor infraroşii dela sursele de lumină.

Uscarea prin raze infraroşii are avantajul că durata de uscare este de 4... 5 ori mai redusă decât uscarea cu aer încălzit.

7. Procesele de prelucrare a lemnului

Folosirea proceselor de prelucrarea lemnului, în producţia aparatelor de radio, este strâns legată de caracterul producţiei şi de tipurile aparatelor fabricate. Asemenea procese sunt folosite mai mult în producţia aparatelor folosite în staţiile de emisie, pentru confecţionarea cutiilor aparatelor de recepţie, radiolelor şi televizoarelor.

Intregul ciclu tehnologic al proceselor pentru prelucrarea lemnului poate fi împărţit în trei etape : etapa pregătitoare, montarea mecanică şi finisajul.

Etapa pregătitoare începe cu uscarea materialului fasonat în uscătorii speciale, de construcţii diferite. Uscătoria

este deobicei o încăpere cu ventilaţie naturală, în care materialul lemnos este pus în stive aşezate pe butuci şi repartizate uniform în interiorul încăperii. Uscarea se face prin calorifere cu aburi. Intrucât uscătoriile cu instalaţie de calorifer cu aburi au o construcţie simplă, ele sunt foarte răspândite, nu numai în producţia aparatelor de radio. Ele au însă desavantajul că procesul de uscare durează mult, în special în cazul unei mari umidităţi iniţiale a materialului lemnos şi a cherestelei groase.

Cu cât materialul lemnos este mai gros şi mai umed, cu atât procesul de uscare durează mai mult. De exemplu, la scândurile de brad de 25 mm grosime, pentru a se reduce umiditatea dela 60 % la 12 %, procesul de uscare durează 84 ore, iar la scândurile de 50 mm grosime, aproape 156 ore. Grăbind uscările prin urcarea temperaturii din uscătorie, lemnul crapă stricându-se. In ultimii ani a început să se introducă pe scară largă în industrie metoda de uscare prin curenţi de înaltă frecvenţă. Materialul lemnos fasonat este aşezat în camera de uscare, între două plăci metalice, care formează armăturile condensatorului unui circuit oscilant generator de înaltă frecvenţă: cheresteaua serveşte drept dielectric al condensatorului. Câmpul electric de înaltă frecvenţă încălzeşte local şi uniform, pe toată grosimea lui, materialul lemnos. In felul acesta lemnul se usucă repede fără a crăpa, durata procesului de uscare reducându-se dela câteva zile, cum este cazul la uscările prin încălzire cu aburi, la câteva ore.

După uscare, materialul lemnos fasonat trece în secţia mecanică, unde este tăiat, dat la rindea, frezat, găurit. Prin prelucrarea mecanică se confecţionează bare, şipci şi alte semifabricate, fasonate în dimensiunile şi formele necesare.

Piesele gata confecţionate trec în secţia de montare, unde sunt curăţate, ajustate manual şi încheiate la bancul de tâmplărie.

După operaţia de montare prealabilă, obiectele sunt încleiate la încheieturi şi acoperite cu furnir. In unele cazuri, cutiile aparatelor de radio sunt acoperite cu furnire din lemn scump, cum sunt mesteacănul de Carelia, nucul, platanul caucazian, etc. Incleiatul şi aplicarea furnirului se fac la prese, sau prin metode mai simple, în rame cu pene care strâng materialul încleiat. Aplicarea furnirelor, pe suprafeţele obiectelor care au forme complicate, prezintă mari greutăţi, ca de pildă la pilastrii cutiilor pentru cutiile de radiole, care au canale mici fasonate şi altele. Cel mai productiv şi mai practic mijloc de aplicare al furnirelor pe obiecte complicate ca formă este încleierea în saci de cauciuc cu vid aşa după cum se arată în figura 21.

Piesele A, cu suprafaţa în relief, care urmează a fi încleiate, sunt acoperite cu un strat de clei de tâmplărie, sau clei de cazeină, apoi se aplică furnirul prins în câteva cuie mici. Mai multe piese, astfel pregătite pentru încleiat, sunt aşezate pe o placă specială B, care are pe partea superioară o ramificaţie de canale V, legate între ele printr'un tub metalic de absorbţie T, în legătură cu o pompă de ulei cu vid H. Placa împreună cu piesele de pe ea, este introdusă în sacul de cauciuc R, care este închis bine cu o închizătoare metalică. Aerul din sacul de cauciuc este evacuat prin canalele V, până când sacul de cauciuc, sub presiunea atmosferei din afară, se va strânge perfect pe suprafaţa pieselor supuse încleiării. Apoi se opreşte scoaterea aerului, sacul rămânând în această poziţie, atât cât este necesar ca să se solidifice cleiul.

După încleiere şi după ce furnirul a fost aplicat, încheieturile sunt întărite cu şuruburi sau cuie, curăţindu-se încheieturile la polizoare, sau la alte maşini de şlefuit. Cutiile

Arhiva digitala SaDang

montate sunt apoi şlefuite, fie manual, fie pe cale mecanică, pregătindu-le astfel pentru celelalte operaţii de acoperire.

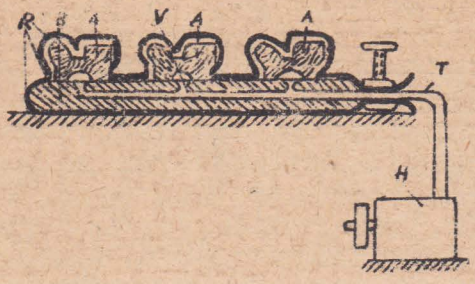


Fig. 21 Schema de aplicare a furnirului în saci de cauciuc cu vid.

Pregătirea cutiei unui aparat de recepţie, pentru finisaj, trebue să se facă foarte îngrijit şi cu multă atenţie, deoarece dacă suprafaţa cutiei nu este bine pregătită, în timpul finisajului apar defecte, ca : umflături, neregularităţi, gropiţe, etc.Pentru a se obţine o suprafaţă bine finisată, calitatea materialelor întrebuinţate pentru confecţionarea cutiei trebue să fie foarte bună. Plăcile feţelor cutiei, cadrul ei, cât şi soclurile, se fac din lemn de calitatea întâia, din speciile de foioase, tei, mesteacăn şi anin. Piesele interioare se pot face şi din alte specii de foioase. Pereţii exteriori ai cutiei se fac din furnir de mesteacăn încleiat, de marca "FSV", cel puţin de calitatea "AV" (GOST 3916-47), sau din furnire de mesteacăn pentru aviaţie, corespunzând GOST 102-42.Piesele cutiei se încleiază cu clei de cazeină. Toate piesele cutiei, în special cele exterioare, trebue să fie bine ajustate şi bine unse cu clei de cazeină şi încheiate fix, fără îndoituri şi interstiţii. Rezistenţa îmbinărilor făcute cu clei, atât a pieselor cutiei cât şi a furnirului, se încearcă astfel : cutia este ţinută în apă timp de 24 de ore, sau se aşează timp de 4 ore într'o cameră încălzită la o temperatură de 70 ... 80°C. La aceste încercări, cutia aparatului de radio nu trebue să se descleieze, iar furnirul nu trebue să se desprindă, să se descleieze, sau să se scorojească. La o asemenea încercare se supune una la mie dintr'un lot de cutii şi în orice caz o cutie. Părţile exterioare ale cutiei pregătire pentru finisaj trebue să fie fără noduri, fără crăpături, sau noduri astupate, fără decolorări sau scurgeri de clei. Suprafaţa trebue să fie bine şlefuită, până la luciu.

Lucrările de finisaj la cutii. In producţia în serie actuală, finisarea cutiilor pentru aparatele de recepţie se face prin vopsirea de mai multe ori cu nitrolac, executată cu ajutorul pulverizatoarelor. Finisarea cutiilor este cea mai grea operaţie, deaceea la producţia în serie a cutiilor se aplică pe o scară largă mecanizarea proceselor şi metoda de lucru în bandă rulantă.

Cutiile care vin pentru finisare sunt mai întâi curăţate cu un curent de aer, pe un transportor mobil, apoi trec printr'o serie de cabine cu instalaţii de pulverizare, utilate cu aparate pentru captarea vopselelor (figura 22).

Prin pulverizarea nitrovopselelor, precum şi a nitrolacurilor, se formează la locul de muncă un spaţiu saturat cu vapori uşori inflamabili. Deaceea, locul unde se execută pulverizarea acestor vopsele este prevăzut cu o perdea de apă, obţinută cu ajutorul pulevrizatorilor de apă aşezaţi în spatele locului de muncă. Locurile de muncă sunt prevăzute şi cu o puternică ventilaţie prin absorbire, care absoarbe părticelele pulverizate de vopsea, împreună cu vaporii disolvantului. Părticelele de vopsea pulverizată pătrund în perdeaua de apă şi sunt absorbite de ea. Impreună cu curentul de apă ele trec într'un rezervor special, de unde, după ce se depun, sunt scoase şi amestecate cu un disolvant, apoi pot fi din nou întrebuinţate pentru vopsitul cutiei.

Dacă finisajul cutiei se face în colorit deschis, cutia este mai întâi băiţuită cu un baiţ de alcool, compus dintr'o soluţie în apă de vopsea de anilină, disolvată într'un amestec de spirt denaturat cu acetonă. După băiţuire, micile defecte ies în evidenţă cu claritate, deasemenea scurgerile de ulei, aşchierile, etc, cari trebue înlăturate tot atunci, prin curăţare şi prin chituire. Cutiile băiţuite şi corectate sunt trecute cu ajutorul transportorului prin camere de uscare, apoi după ce sunt curăţate din nou cu hârtie de şlefuit, trec mai departe spre a fi vopsite cu un strat pentru astuparea porilor.

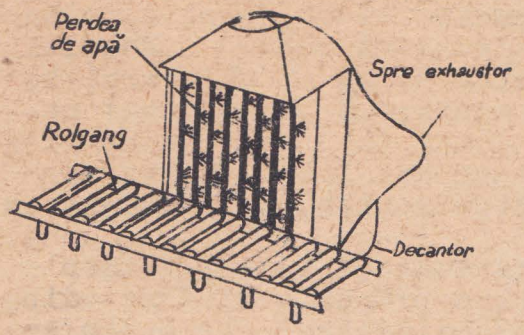


Fig. 22 Locul de muncă pentru vopsitul cutiilor cu nitropelicule

Un preparat bun pentru astupatul porilor se obţine dintr'un amestec de vopsea şi amidon, cu o cantitate redusă de ulei de temg disolvate în benzină, cu un adaos de naftalină lichidă. Amidonul se foloseşte ca element pentru încleiere.

Acest strat pentru astuparea porilor se aplică cu un pulverizator şi se nivelează cu o pensulă lată. Cutia acoperită cu un asemenea strat este uscată timp de 2...3 ore, în camera de uscare. După ce s'a uscat, cutia este din nou curăţată cu glaspapier foarte fin şi retuşată cu baiţ de anilină, atât cât este necesar, cu ajutorul unui pulverizator. Se aplică apoi un grund din lac lichid colorat.

După grunduire, cutiile sunt vopsite de câteva ori cu nitrolac. După aplicarea fiecărui strat de lac, cutia este uscată şi curăţată cu un glaspapier fin. Cu cât se vopseşte de mai multe ori, cu atât mai groasă şi mai elastică va fi pelicula de lac pregătită pentru şlefuire. Cutiile de calitate inferioară, folosite pentru aparatele din staţii de emisie, sunt vopsite înainte de şlefuire, de 2...3 ori cu nitrolac. Cutiile pentru aparatele de recepţie de calitate superioară şi pentru radiole se vopsesc deobicei de 10 şi chiar de mai multe ori cu nitrolac. După vopsire şi uscare în camerele de uscare, cutiile trec la polizat.

In procesul de polizare, cutia se unge cu ulei de parafină şi apoi este şlefuită cu glaspapier foarte fin. După ce stratul de lac a fost bine nivelat, cutia este ştearsă şi apoi polizată la un polizor circular, acoperit cu o ţesătură îmbibată cu pastă de polizare compusă din 2/3 piatră ponce în praf şi 1/3 negru de Olanda. Această pastă se freacă cu ulei de parafină până ce se îngroaşă. După polizarea cu pastă se procedează la polizarea cu o emulsie preparată în apă fierbinte, compusă din : praf de săpun, oţet, alcool, naftalină lichidă şi ulei de parafină. Suprafaţa cutiei este polizată cu această emulsie până ce capătă luciu.

După un anumit timp dela polizare, cutiile trec în secţiile de montaj pentru fixarea şi montarea armăturilor, cum sunt ramele de căptuşire, ale balamalelor dela capace, etc.

Vopsirea cu un lac special îngăduie să se obţină un finisaj, care să se asemene cu o piele presată şi permite să se reducă timpul folosit pentru finisaj.

Operaţiile ce se fac pentru a se obţine o asemenea suprafaţă sunt următoarele : cutia pregătită pentru finisaj, după

Arhiva digitala SaDAng

ce este curăţată printr'un curent de aer şi ştearsă cu o cârpă de flanelă, este acoperită cu un strat de nitrolac AK-20, apoi uscată timp de 4 minute la o temperatură de 50°. După această operaţie se aplică două straturi de nitroemail "DM", apoi se usucă din nou timp de 60 minute la o temperatură de 50°. După ce cutia s'a uscat, ea este supusă unei revizii exterioare, toate defectele sunt chituite cu nitrochit AŞ 30, apoi cutiile sunt uscate timp de 30 minute la o temperatură de 20°. Părţile chituite sunt şlefuite apoi cu glaspapier Nr.00 şi white-spirt. După o revizie exterioară, cutia este acoperită cu un strat de lac special (care se crapă).

Lacul acesta special se prepară din 1,5 kg negru de gaz, amestecat cu 5 kg lac incolor pentru mobilă, cu un adaos de 6 kg disolvant RDV.

Acest produs trebue bine amestecat şi trecut printr'o moară de frecat vopsele cu dublă filtrare printr'o sită de mătase.

Lacul acesta se aplică cu pulverizatorul. La suprafaţa stratului de lac aplicat se formează riduri naturale şi mici umflături, a căror mărime depinde de distanţa dela care s'a pulverizat, cât şi de presiunea aerului.

După ce se aplică stratul de lac special, suprafaţa cutiei este din nou uscată timp de 4 minute, la o temperatură de 50°, apoi se aplică două straturi de nitroemail "DM" de culoare corespunzătoare. După ce cutia s'a uscat, cu ajutorul pulverizatorului, i se nuanţează artistic colţurile cu nitroemail "DM" de culoare închisă.

După ce se usucă, stratul de nitroemail este fixat prin acoperirea cu două straturi de nitrolac incolor Nr.754 şi apoi uscat definitiv timp de 60 minute la o temperatură de 50°, după care este răcit timp de 8 ore la o temperatură de 20°.

• <u>Condiţiile acustice pe care trebue să le îndeplinească cutia aparatului de recepţie</u>. Cutia unui aparat de recepţie trebue să îndeplinească anumite condiţii acustice.

Deobicei, în afară de celelalte piese ale aparatului de radio, în interiorul cutiei se montează un difuzor dinamic. Dacă difuzorul dinamic s'ar aşeza într'un spaţiu liber, acesta vibrând ar emite sunete în cantităţi egale atât în faţa, cât şi în spatele lui, din care cauză notele joase (cele "din faţă" şi cele "din spate") ar interfera, iar din cauza perioadelor mici de vibraţie s'ar închide în jurul suporţilor difuzorului, fără a se propaga în spaţiu. Pentru a preveni acest circuit redus, al notelor joase, cât şi pentru a intensifica emisiunea notelor joase, difuzorul dinamic se montează pe o placă reflectoare (figura 23). Pentru a se creia o acţiune de amortizare care să slăbească emisiunea vibraţiilor difuzorului pe propria lui frecvenţă de rezonanţă, placa reflectoare se acoperă cu o ţesătură grea. Aceasta serveşte în acelaş timp şi ca draperie, înfrumuseţând exteriorul aparatului de recepţie. Cu cât placa reflectoare este mai mare, cu atât difuzorul va reproduce mai bine notele joase. Aşa de exemplu, dacă placa reflectoare are un diametru de aproape 3 m, frecvenţele sub 10 Hz sunt totuşi sensibil slăbite. Deci un difuzor dinamic, chiar înzestrat cu o placă reflectoare, nu poate reproduce în întregime notele cele mai joase.

Pentru ca dimensiunile aparatului de recepţie să nu se mărească prea mult, placa reflectoare se face după dimensiunile cutiei aparatului, şi se fixează pe peretele din faţă al cutiei. In felul acesta pereţii laterali ai cutiei servesc ca o continuare a plăcii reflectoare, mărindu-i dimensiunile. Se ob-

ţine o cutie a aparatului de radio, care formează un spaţiu acustic. Ca rezultat se crează un sistem de rezonanţe dând sunetului un timbru înnăbuşit, care reproduce slab chiar cele mai joase frecvenţe ale spectrului sonor, cu toate că acestea nu sunt slăbite în comparaţie cu frecvenţele înalte. Timbrul înnăbuşit, sau aşa numitul timbru "de butoi" se obţine, datorită faptului că sunetele emise de difuzorul dinamic, nu sunt emise numai înainte, ci şi în interiorul cutiei. De aici unele note ies puternic amplificate şi interferând cu sunetele directe, provoacă audiţia caracteristică, un fel de "vuet" care se manifestă deosebit de puternic atunci când se transmite o voce de bărbat. Cel mai bun mijloc de luptă împotriva unui asemenea sunet al difuzorului este umplerea spaţiilor libere din cutia aparatului de recepţie. In majoritatea cazurilor aceasta se realizează în parte, prin umplerea cutiei cu piesele şi organele aparatului şi ale şasiului. Cu cât spaţiul din interiorul cutiei este completat într'o mai mare măsură, cu atât se observă mai puţin sunetul "de butoi". In actualele aparate de calitate superioară, de tip mobilă, se obţine reproducerea completă a notelor joase. In acest scop, se adaptează difuzorului dinamic un sistem acustic special, care prin efectul lui se aseamănă cu folosirea unei plăci reflectoare de dimensiuni extrem de mari.

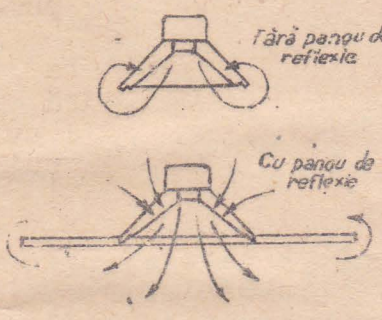


Fig. 23 Acţiunea plăcii reflectoare

Folosirea sistemelor acustice suplimentare are ca scop : să reducă spaţiul sonor din interiorul cutiei, să-l închidă prin peretele din spatele cutiei şi în felul acesta să înlăture complet interferenţa; pentru amplificarea notelor joase, se dirijează undele sonore reflectate, pe anumite canale numite "amortoziri acustici".

In figura 24 se arată construcţia cutiei unui aparat de radio de tip mobilă, unde drept amortizor serveşte o serie de ţevi. Datorită inerţiei acustice a aerului din spaţiul închis al cutiei, cât şi a aerului din ţevi, se produce o întârziere a sunetului ce ese din ţevi, şi se crează o deplasare a fazelor undelor sonore reflectate, în aşa fel, încât eşirea lor din ţevi coincide ca fază cu sonorizarea directă a difuzorului. Se produce o amplificare a frecvenţelor acustice joase, care măreşte randamentul de transmitere al difuzorului dinamic. Masa de aer din ţevile acustice, precum şi inerţia acustică a volumului de aer din spaţiul închis al cutiei, amortizează efectul acustic al sunetului "de butoi".

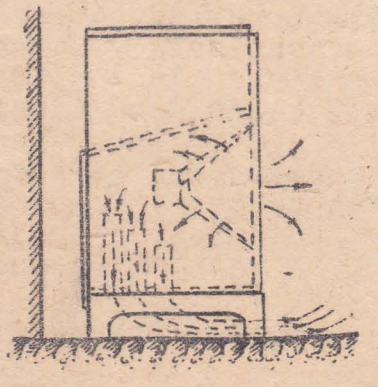


Fig.24 Acţiunea amortizorilor acustici

In unele construcţii de cutii tip mobilă ale receptorilor de radio se crează, pentru a se mări randamentul de transmitere sonoră, al difuzorului dinamic, labirinte acustice . Prin acestea ies undele sonore, spre partea din faţă a cutiei, în fază cu undele sonore directe. Aceste unde sonore reflectate în interiorul cutiei amplifică fluxul principal al undelor sonore, emise în faţa difuzorului.

Arhiva digitala SaDAng

C A P I T O L U L II

PROCESE TEHNOLOGICE SPECIALE IN FABRICAREA APARATELOR DE RADIO

8 Magneto-dielectrici

Datorită marelui succes în domeniul producţiei,precum şi marilor însuşiri magneto-dielectrice, magneto-dielectricii sunt utilizaţi pe scară întinsă în actualele aparate de radio, pentru confecţionarea bobinelor mici de înaltă frecvenţă. Intrebuinţarea magneto-dielectricilor ca miezuri, face ca bobinele să fie mai mici, sporeşte calitatea circuitelor, oferă posibilitatea unui reglaj uşor al selfinducţiei precum şi o serie de alte avantaje importante.

Pierderile totale, în bobina de înaltă frecvenţă cu miez din magneto-dielectric, se compun din pierderi în miez, în cuprul bobinajului, în izolaţia firului, în tubul pe care s'a bobinat, precum şi din pierderile în ecranul exterior. Nu toate pierderile joacă însă acelaş rol, în diferitele condiţii de lucru ale bobinei.

Diagrama din figura 25 arată totalul pierderilor în bobină, dintre care, în zona frecvenţelor de radio-difuziune, pierderile prin curenţi turbionari au o importanţă esenţială, mărirea acestor pierderi fiind proporţională cu patratul frecvenţei. In banda de unde scurte şi ultrascurte cea mai mare pierdere o constitue pierderile dielectrice, în toate elementele componente . Aceste pierderi cresc proporţional cu puterea a treia a frecvenţei.

Pierderile în miez prin curenţi turbionari, pot fi determinate cu aproximaţie, pentru o anumită frecvenţă de lucru, prin următoarea formulă :

$$P \approx K \frac{\mu \cdot d^2}{\rho}$$

în care ρ este rezistenţa specifică a materialului magnetic, μ este permeabilitatea magnetică a magneto-dielectricului, d este diametrul diferitelor particule de material magnetic, iar K este un coeficient de proporţionalitate, în funcţie de unităţile alese şi de formele particulelor prafului magnetic.

După cum se vede din formulă, pierderile prin curenţi turbionari în miez, cresc proporţional cu patratul diametrului particulelor şi invers proporţional cu rezistenţa specifică a materialului magnetic. Pentru micşorarea pierderilor prin curenţi turbionari, în zona frecvenţelor radiofonice, materialul magnetic se foloseşte sub forma de praf fin, amestecat cu o soluţie izolantă şi presat în formă de miez. Substanţa izolantă face ca fiecare părticică din praful de material magnetic să se acopere cu o pojghiţă, izolându-le astfel unele de altele.

Mărirea permeabilităţii magnetice a magneto-dielectricului influenţează foarte mult asupra calităţii sale. Prin mărirea permeabilităţii magnetice a miezului bobinei se ajunge la o mărire a calităţilor circuitului oscilant. Folosind miezul din magneto-dielectric, se poate realiza uşor acordarea şi ajustarea mărimii inductanţei bobinei. Permeabilitatea magnetică a magneto-dielectricilor, care se folosesc în aparatele moderne de radio, este cuprinsă între 2 şi 30.

Minereul de magnetită, fierul cabonil şi alsiferul sunt materialele magnetice principale care se folosesc la fabricarea magneto-dielectricilor.

Minereul de magnetită este un oxid de fier care conţine până la 72 % fier pur. Permeabilitatea magnetică a magneţilor este pentru frecvenţele radiofonice de aproximativ 4, iar rezistenţa specifică a magnetitei este de aproximativ $1 \cdot 10^3$ ohmi pe mm^2/m.

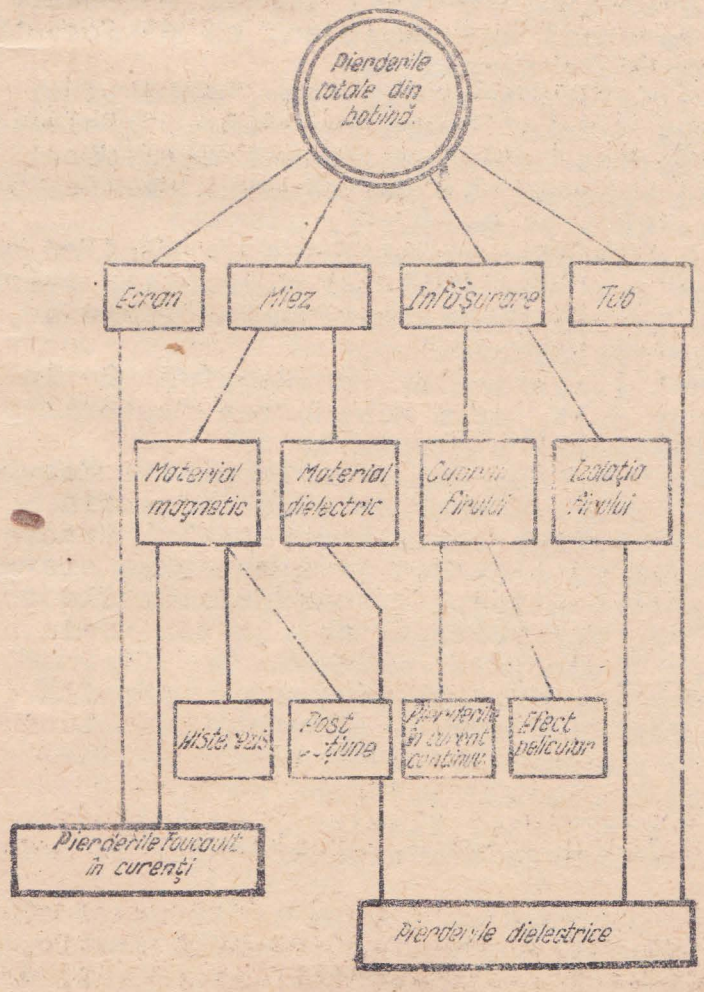


Fig. 25 Diagrama pierderilor în bobinele cu magneto-dielectric

Rezistenţa specifică mare a magnetului dă posibilitatea să se obţină miezuri magneto-dielectrice cu pierderi în curenţi turbionari mici, atunci când praful se compune din particule relativ mari. Practic, pentru a se obţine o magnetită de bună calitate, în banda frecvenţelor radiofonice, este suficient ca particulele prafului să fie fărămiţate până la mărimea granulelor de aproximativ 400 μ.

Fiind relativ necostisitoare, singurul neajuns pe care-l prezintă magnetita este nestabilitatea permeabilităţii ei magnetice în timp şi coeficientul pozitiv mare de temperatură, care îi limitează folosirea la miezurile bobinelor de circuit cu o mare stabilitate a inductivităţii.

Pentru a se obţine praful de magnetită cu particulele de mărime necesară, minereul de magnetită este fărămiţat în maşini sdrobitoare, apoi în mori cu bile. Minereul de magnetită, măcinat atât cât este nevoie,

Arhiva digitala SaDAng

este apoi curăţat cu ajutorul unui separator magnetic puternic, pentru a se îndepărta corpurile străine care diminuează sensibil calitatea miezului.

Fierul carbonil. Pentru obţinerea fierului carbonil în praf, serveşte ca produs iniţial pentacarbonilul de fier $Fe(CO)_5$, un lichid incolor care fierbe la 103° C. Pentacarbonilul de fier se formează în urma unei reacţii chimice produse între fierul electrolitic şi oxidul de carbon. Această reacţie are loc în vase speciale, sub presiune de 100 ... 150 at , la o temperatură de aproximativ 200°C.

Fierul carbonil se produce prin descompunerea în fier şi oxid de carbon a vaporilor de pentacarbonil care fierb. Procesul se produce în vase închise la o presiune mare. Fierul carbonil prezintă avantajul că nu are deloc amestecuri străine, ca de exemplu fosfor şi sulf. Carbonul şi oxigenul se găsesc în cantităţi mici, cu mult sub 1 %.

Particulele de praf de fier carbonil au o formă sferică, cu un diametru în medie de 7... 8 μ sau chiar şi mai puţin. Permeabilitatea magnetică a fierului carbonil atinge la frecvenţele radiofonice până la 20, iar rezistenţa lui specifică este aproximativ 0,1 ohmi mm^2/m

Fierul carbonil se întrebuinţează pe o scară largă la confecţionarea magneto-dielectricilor de calitate superioară, lucrând în banda frecvenţelor înalte, în toate tipurile actuale de aparate de radio. Fierul carbonil are neajunsul că este costisitor, având un proces de fabricare complicat.

Alsiferul este un aliaj special din fier, siliciu şi aluminiu. El se caracterizează printr'o mare rezistenţă specifică şi o mare permeabilitate magnetică. Permeabilitatea magnetică a alsiferului poate atinge la frecvenţele radiofonice până la 30, iar rezistenţa specifică este de 1,5 ohmi/mm^2/m .

Datorită faptului că prepararea prafului de alsifer nu este costisitoare şi întrucât are bune însuşiri magnetice, alsiferul este foarte mult folosit la fabricarea aparatelor de radio, pentru confecţionarea magneto-dielectricilor.

Insuşirile magneto-dielectricilor, confecţionaţi din alsifer, se pot schimba foarte mult, prin schimbarea factorilor tehnologici în procesul de fabricare a acestuia.

Experienţele făcute într'una din uzinele pentru fabricarea aparatelor de radio, care produce praf de alsifer pentru miezurile magneto-dielectrice, pentru banda frecvenţelor radiofonice, au dat posibilitatea să se stabilească următoarea compoziţie, ca fiind cea mai bună pentru aliajul de alsifer : siliciu 9...10 %, aluminiu 5,5...7,5 %, iar restul, fier de tip armco.

Tehnologia fabricării alsiferului constă în aceea că se introduce în creuzetul, din cuptorul de topire prin înaltă frecvenţă, amestecul compus din fier armco, aluminiu pur şi ferosiliciu de 45 % sau 75 %, în funcţie de cerinţele calităţii alsiferului. Se introduce întâi fierul, iar după ce acesta se topeşte complet se adaugă ferosiliciu. Aluminiul se introduce cel din urmă. In cursul procesului de topire, amestecul se amestecă din timp în timp.

Aliajul de alsifer preparat se toarnă în forme de pământ, care au forma de bare, sau plăci sau în cochilii metalice de orice formă. După ce se răceşte alsiferul, se trece la fărămiţare şi măcinare, până se obţin granulele de mărimea necesară.

Aliajul alsifer este foarte fragil şi se fărămiţează uşor.

Fărămiţarea blocurilor turnate din alsifer se face într'o piuă metalică, fixată pe o presă excentrică obişnuită, cu

amortizoare,aşa cum se arată în figura 26.Pe măsura ce alsiferul se fărămiţează, piua se ridică treptat cu ajutorul unui mecansim special, continuându-se astfel fărămiţarea.

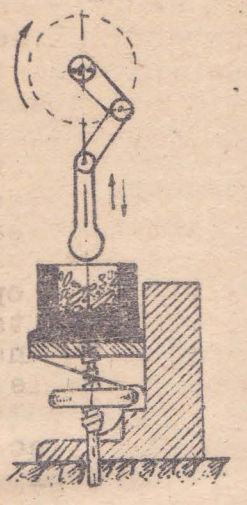


Fig.26 Schema de sdrobire a alsiferului în piuă.

După ce alsiferul este fărămiţat ca nisipul, praful de alsifer este trecut într'o moară cu bile şi măcinat în praf. Fineţa necesară măcinişului se obţine prin alegerea diametrului bilelor şi prin viteza de rotaţie a morii cu bile. Cu cât praful trebue să fie mai fin,cu atât este necesar mai mult timp pentru măcinare. Practic, în cazul când măcinarea prafului de alsifer, într'o moară cu bile, durează 12...15 ore, se obţine un praf ale cărui granule au o mărime de aproximativ 20 μ .

In cursul fărămiţării şi măcinării alsiferului în moara cu bile, granulele de praf capătă o puternică ecruisare, care le măreşte forţa coercitivă. Pentru îndepărtarea ecruisării, praful de alsifer, gata preparat, este recopt la o temperatură de 800^{0} , timp de 2 ore, cu un acces limitat de aer. Această operaţie se face în tăvi de oţel deschise, care se introduc în spaţiul închis al cuptorului electric. Praful de alsifer se toarnă în această tavă, într'un strat de 10...20 mm grosime.

In cursul recoacerii, praful de alsifer este oxidat în acelaş timp, prin oxigenul din aerul care a rămas în cuptorul electric şi care circulă printre granulele de alsifer. Datorită procesului de oxidare, se formează pe suprafaţa granulelor de alsifer o pojghiţă subţire de oxizi de aluminiu şi siliciu . Această pojghiţă de pe suprafaţa fiecărei granule, apără granulele împotriva sudării, iar în cursul presării miezurilor, le izolează una de alta, contribuind la micşorarea pierderilor prin micro-curenţii turbionari în miezuri.Intrucât pojghiţa de oxid nu este bună conducătoare magnetică, existenţa ei înrăutăţeşte întrucâtva permeabilitatea magnetică a prafului .

Mărimea granulelor prafului din care este presat miezul magneto-dielectricului are o mare influenţă asupra mărimii pierderilor produse de miez în circuit. Cu cât este mai mare frecvenţa de lucru, cu atât mai mici trebue să fie granulele, dar concomitent cu aceasta se micşorează şi permeabilitatea magnetică a miezului.

In gama frecvenţelor înalte, de 12... 15 MHz şi mai mari, pierderile dielectrice, produse de miez în circuit, încep să crească excesiv, iar efectul îmbunătăţirii calităţii este cu totul neînsemnat. In aceste cazuri,avantajele pe care le prezintă folosirea miezurilor magneto-dielectrice, în asemenea game de frecvenţă, se rezumă numai la uşurarea acordării inductanţei.

Pentru confecţionarea miezurilor se pregăteşte o masă, compusă dintr'un amestec de praf magnetic de calitate corespunzătoare şi din dielectricul care face legătura între diferitele granule ale prafului, obţinându-se astfel o masă compactă. Ca dielectric se întrebuinţează lacul de bachelită, pe bază de fenolformaldehidă, aminoplast sau polistirol.

Praful feromagnetic şi dielectricul se amestecă în malaxoare speciale, prevăzute cu un vas de oţel în care se introduce praful feromagnetic, amestecat într'o anumită proporţie cu dielectricul liant, diluat în alcool sau benzol. Frecarea unifor-

Arhiva digitala SaDAng

mă şi amestecarea se fac cu ajutorul unor palete rotative, până când se elimină substanţele volatile, iar amestecul devine friabil.

In sfârşit, pentru ca substanţele volatile să se elimine mai repede, malaxorul, în care se amestecă şi se freacă această masă, se încălzeşte puţin, cu ajutorul unor plite electrice.

Aşternută uniform pe tava metalică, bine amestecată şi frecată, această masă este pusă la uscat în condiţii naturale. După ce se usucă, masa este din nou măcinată cu pietre de moară speciale, până ce se obţine o masă de praf uniformă.

Această masă sub formă de praf fin şi bine uscat, cântărită în cantităţi exacte, în funcţie de dimensiunile miezului, se toarnă în presforme. In timpul presării, dielectricul din forma presei amestecat bine cu granulele prafului feromagnetic, se transformă sub presiunea poansonului, căpătând o stare fluidă. Aceasta formează o pojghiţă izolantă în jurul fiecărei granule în parte, şi legându-le între ele, produce masa-bloc compactă şi mecanic rezistentă a miezului.

Cel mai răspândit dielectric este bachelita. Aminoplastele sunt şi ele folosite pe scară largă în producţia aparatajului de radio pentru confecţionarea miezurilor, dar au neajunsul că miezul ce se obţine este higroscopic, având nevoie să fie acoperit suplimentar cu o substanţă rezistentă la umezeală.

Miezurile se pot presa în prese hidraulice sau mecanice fără ca formele să fie încălzite, la o presiune de 1...1,5 t pe centimetru pătrat din suprafaţa miezului supus presării. După presare, miezurile sunt supuse polimerizării, într'un spaţiu încălzit convenabil. Această metodă dă o productivitate mai mare, în comparaţie cu presarea la cald, creând în acelaş timp condiţiile necesare pentru îmbătrânirea artificială a miezurilor, în cursul prelucrării termice.

Raportul dintre cantitatea dielectricului şi cantitatea de praf feromagnetic din miezuri, variază între 4 şi 20.... 25 %, şi depinde de destinaţia care se dă miezului şi de condiţiile pe care acesta trebue să le îndeplinească. Conţinutul mare de dielectric micşorează permeabilitatea magnetică a miezului şi măreşte pierderile dielectrice . Deaceea cantitatea de dielectric ce se amestecă cu praful feromagnetic, trebue stabilită practic pentru fiecare miez în parte, la o cantitate minimă necesară.

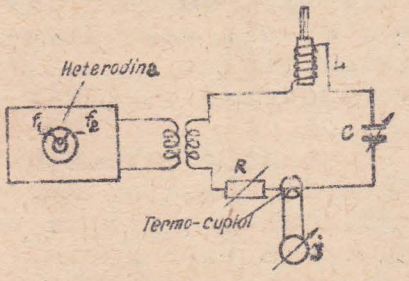


Fig. 27 Schema pentru stabilirea calităţii magneto-dielectricilor

La fabricarea în serie a magneto-dielectricilor, pentru a se obţine însuşiri omogene, trebue făcut un control amănunţit în toate fazele de fabricare. Deasemenea trebue încercate atât praful cât şi miezurile gata confecţionate. Incercarea componenţilor, care formează magneto-dielectricii, se face în laboratoarele uzinelor, prin luarea de probe. Miezurile gata presate, sunt supuse unui control tehnic 100 %.

Instalaţia pentru verificarea miezurilor fabricate are în principiu aspectul unui Q-metru şi este arătată în figura 27. Măsura permeabilităţii magnetice relative a miezurilor şi a îmbunătăţirii relative a calităţii se face prin metoda comparaţiei, cu un etalon.

Permeabilitatea magnetică relativă a miezurilor se stabileşte cu ajutorul gradaţiei condensatorului variabil C, prin determinarea gradului de dezacord al circuitului, atunci când miezul este introdus în câmpul magnetic al bobinei etalon (L). Concomitent, se stabileşte, după scara devierii maxime a termoampermetrului J, valoarea relativă a schimbării calităţii.

9. Procesele tehnologice de lipire

Lipire se numeşte procesul cu ajutorul căruia se unesc părţile metalice ale fabricatelor, prin utilizarea unor metale şi aliaje, care se topesc uşor şi care se numesc materiale de lipit.

Aceste metale sau aliaje se aplică în stare topită pe contactul care urmează a fi lipit şi după ce se răcesc, leagă bine piesele în contact. In producţia aparatelor de radio, se foloseşte pe o scară largă pentru îmbinarea pieselor bune conducătoare de curent, din schema de montaj, lipirea cu aliaj din plumb şi cositor.

Procesul tehnologic al lipirii poate fi împărţit în următoarele faze succesive :

1. Pregătirea suprafeţelor supuse lipirii

Pentru a se obţine o lipire satisfăcătoare, suprafeţele care urmează a fi îmbinate trebue să fie bine curăţate de scorii, oxizi, grăsimi şi de alte impurităţi. Dacă suprafeţele ce urmează a fi lipite nu sunt îndeajuns de bine curăţate, nu se va obţine o lipire bună. In afară de aceasta, cea mai mare rezistenţă a îmbinării se obţine în cazul când metalul folosit pentru lipire se aşează într'un strat subţire, între suprafeţele ce trebue lipite.

Pentru a se obţine o îmbinare rezistentă, suprafeţele de lipit sunt în prealabil curăţate bine şi ajustate, iar în timpul când se face lipirea acestea se strâng bine una de alta.

Pentru lipirea conexiunilor, în timpul montării aparatului de radio, nu este nevoe de ajustare. Fixarea pentru lipire se face prin introducerea capătului firului desgolit de izolaţie, în găurile pentru lipire ale pieselor şi prin îndoirea capetelor conductorilor, efectuată cu ajutorul unui cleşte patent de montaj.

2. Aplicarea substanţelor decapante

Suprafaţa curăţată a majorităţii metalelor se oxidează foarte repede la aer, formându-se pe această suprafaţă o peliculă foarte subţire de oxid, care împiedică lipirea . Suprafeţele de metal se oxidează foarte repede în special la căldură, lucru care se întâmplă totdeauna în timpul lipirii.

Pentru a apăra locul de îmbinare împotriva oxidărilor prin acţiunea oxigenului din aer, se aplică pe suprafeţele supuse lipirii, înainte şi după lipire, o substanţă decapantă care disolvă pelicula de oxid, curăţă suprafaţa metalului de impurităţi şi izolează aceste suprafeţe în timpul lipirii, de aerul înconjurător, împiedecând astfel formarea oxizilor.

La lipirile executate cu aliaj de plumb şi cositor, se întrebuinţează pe o scară largă ca substanţă decapantă clorura de zinc (o soluţie de zinc metalic în acid clorhidric).

Dar clorura de zinc rămânând după lipire pe piesele lipite, contribue mai târziu la apariţia pe suprafaţa metalelor a fenomenului de oxidare.

Vaporii clorurii de zinc pot oxida suprafaţa pieselor metalice şi deci pătrunde în materialul izolant, deci pot ataca contactele şi micşora însuşirile de izolant ale materialelor, producând şi alte stricăciuni, care scot din uz aparatul de radio.

Arhiva digitală SaDAng

Deaceea nu se poate întrebuinţa pentru lipirea pieselor de radio clorura de zinc şi nici alte substanţe care conţin oxizi sau săruri.

In fabricarea aparatelor de radio, ca substanţă decapantă pentru lipit se întrebuinţează mai ales colofoniul în stare solidă, sau disolvat în alcool pur.

3. Lipirea. Lipirea se face în felul următor : peste piesele de lipit se aplică o doză de material de lipit, în stare topită. Acesta se scurge într'un strat subţire, pe suprafaţa pieselor ce urmează a se lipi, apoi răcindu-se, formează o legătură rezistentă între aceste piese .

Pentru ca materialul de lipit să prindă mai rapid piesele ce se lipesc precum şi pentru a se obţine o îmbinare mai sigură, capetele acestor piese ale aparatului de radio sunt în prealabil cositorite cu un strat de cositor, sau aliaj de lipit. Firele de montaj ce se utilizează sunt şi ele cositorire. Deaceea nu mai este necesar ca locurile de lipit să fie curăţate în timpul lipirii şi astfel se măreşte productivitatea procesului de lipit. Uneori, după ce metalul de lipit se răceşte, locul lipit este şters cu o cârpă curată, pentru a se înlătura impurităţile de pe suprafaţă.

Materialul de lipit,folosit pentru montarea aparatelor de radio, este un aliaj din plumb şi cositor, în proporţii diferite. Cele mai răspândite sunt aliajele POS-30 şi POS-40, care conţin 30 sau 40 % cositor, iar restul plumb. Acest aliaj pentru lipit se aplică pe suprafeţele ce se lipesc, cu ajutorul unui ciocan de lipit, confecţionat dintr'o bucată de cupru roşu, prevăzută cu un capăt ascuţit şi cu mâner. Pentru ca suprafaţa de lipit să adere, suprafaţa de lucru a ciocanului de lipit se cositoreşte în prealabil.

Ciocanele de lipit sunt de două tipuri şi anume : unele care se fixează perpendicular pe mâner, având forma unui ciocan obişnuit, şi altele de formă dreaptă, la care mânerul este în continuarea corpului ciocanului. Acestea din urmă sunt preferabile pentru lipitul locurilor greu accesibile. Deaceea ele se întrebuinţează foarte mult la fabricarea aparatelor de radio.

Pentru ca ciocanul de lipit să poată topi bine aliajul de lipit, şi pentru a-l menţine în stare topită, el trebue să fie încălzit până la o temperatură ceva mai mare decât aceea la care se topeşte aliajul de lipit.

Incălzirea ciocanelor de lipit se poate face în diferite feluri : la lampa de sudat, la lampa cu gaze, pe o plită electrică, etc.

Incălzirea ciocanelor de lipit, folosite la fabricarea aparatelor de radio, se face în special prin curent electric, cu ajutorul elementelor de încălzire . Acestea se aşează direct pe partea nelucrătoare a bucăţii de cupru roşu a ciocanului de lipit.

Tensiunea de lucru a curentului pentru încălzirea ciocanului de lipit nu depăşeşte în condiţii tehnice de securitate 36 V. Puterea folosită de ciocanul de lipit, reprezintă în medie 80...100 W.

Pentru o lipire cu aliaj de plumb şi cositor, temperatura ciocanului de lipit se menţine la aproximativ 200°C.

In cursul lipirii, capătul cositorit al ciocanului de lipit, încălzit până la temperatura de lucru, este introdus întâi în colofoniu, apoi se atinge cu el o bucată de material de lipit, care se topeşte, o mică doză lipindu-se de vârful lui.

După aceea ciocanul se aplică pe piesele de lipit . Materialul de lipit se topeşte şi este aplicat pe piesele cositorite, scurgându-se de pe vârful ciocanului. Ciocanul de lipit este apoi îndepărtat, iar materialul de lipit se răceşte şi formează o legătură rezistentă.

Acest mod de lipire are şi neajunsuri, întrucât în timpul operaţiei se pierde aproximativ 20 % din materialul de lipit şi aproximativ 50 % din colofoniu. In afară de aceasta, pe locul care se sudează cade o parte de colofoniu murdar, diminuând calitatea lipirii.

Pentru a evita aceste pierderi, pentru a îmbunătăţi calitatea lipirii, şi pentru a mări productivitatea, se foloseşte materialul de lipit sub formă de tub cu decapant în interior : acesta este un tub de plumb şi cositor, având un diametru de 2...3 mm, umplut cu un miez de colofoniu cu diametrul de 1..1,5mm.

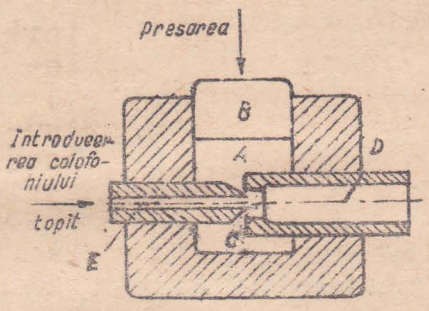


Fig.28 Schema de confecţionare a materialului de lipit în tuburi

In cazul când lipirea se face cu acest tub, piesele de lipit sunt încălzite cu ciocanul, apoi sunt atinse cu capătul tubului. Colofoniul se topeşte mai repede, acoperind piesele de lipit, apoi se topeşte şi materialul de lipit. Acesta acoperă piesele de lipit, scurgându-se între suprafeţele ce urmează să fie lipite. După această operaţie, atât ciocanul de lipit cât şi tubul se îndepărtează, iar materialul de lipit formează răcindu-se o îmbinare rezistentă.

Fabricarea tuburilor cu material de lipit este foarte simplă, putându-se realiza chiar în uzina care fabrică aparatele de radio.

T.Hudasevici, inginer al uneia dintre uzinele pentru fabricarea aparatelor de radio, a propus un dispozitiv simplu pentru confecţionarea acestor tuburi, de orice diametru şi cu pereţi de orice grosime. Productivitatea acestui dispozitiv, în confecţionarea unui material de lipit cu un diametru de 3 mm este de 15 Kg pe oră, ţinându-se seama de timpul de pregătire şi de toate pierderile.

Principiul de funcţionare al acestui dispozitiv este arătat în figura 28 şi se bazează pe următoarele :

Materialul de lipit, încălzit, aflător în camera A, sub presiunea pistonului B devine plastic şi este împins în deschizătura C formând un tub cu un diametru egal cu diametrul filierei D. Capul E este în legătură cu vasul în care se află colofoniul topit. Concomitemt cu introducerea metalului sub presiune în deschizătura C, colofoniul topit umple prin capătul tubului E spaţiul gol din tub.

Diametrul exterior al tubului depinde de diametrul filierei D,iar grosimea pereţilor ei, de mărimea deschizăturii C. In felul acesta raportul dintre suprafaţa metalului de lipit şi fondant poate fi reglat.

Această instalaţie se face la o presă hidraulică de 15... 20 tone. Camera în care se găseşte materialul de lipit este încălzită până la 130°, iar rezervorul mic cu colofoniu până la 140° . In camera se toarnă o cantitate de material de lipit topit, punându-se în funcţie presa. Sub presiunea poansonului din filieră, tubul cu colofoniu începe să iasă . După ieşirea din filieră acesta se înfăşoară pe o bobină. După ce materialul este presat, dispozitivul se încarcă cu o nouă cantitate de material topit.

Arhiva digitala SaDAng

10. Imprimarea scalelor pentru aparatele de radio

La fabricarea aparatelor de radio se folosesc foarte mult scalele imprimate pe sticlă.

Pentru confecţionarea scalelor din sticlă există două metode mai răspândite : metoda fotochimică şi cea litografică.

Procesul fotochimic. Sticla este tăiată cu diamantul, în plăci de dimensiuni corespunzătoare. Marginile se şlefuesc, iar la nevoie se polizează la maşina de şlefuit sau polizat. Înainte de a se aplica emulsia, suprafaţa sticlei se şterge bine cu o cârpă de flanelă înmuiată în alcool pur, apoi este uscată într'o cameră de uscat la o temperatură de 30 ... 40°.

Emulsia sensibilă la lumină, cu care se acoperă sticla, se prepară după următoarea reţetă :

Apă distilată	. . . . .	200 cm^3
Bicromat acid de amoniu	. . . . .	2,5 g
Gelatină fotografică	. . . . .	10 g
Zinoweiss	. . . . .	3 g
Spirt rectificat	. . . . .	10 cm^3

Această emulsie se prepară într'un vas de sticlă, apoi se păstrează la întuneric. Emulsia preparată se toarnă pe sticlă în aşa fel,încât toată suprafaţa acesteia să fie acoperită cu un strat uniform. Emulsia turnată este nivelată la suprafaţă cu un beţişor de sticlă, iar surplusul se toarnă înapoi în vas. Placa de sticlă acoperită cu această emulsie este aşezată în poziţie orizontală pe maşina centrifugă, fixând-o cu ajutorul unui dispozitiv special. Maşina centrifugă învârtindu-se foarte repede, emulsia se împrăştie uniform pe suprafaţa plăcii de sticlă, care se învârteşte şi ea. Concomitent, vine pe suprafaţa sticlei un curent de aer dela un mic ventilator . Procesul de învârtire durează până când emulsia de pe sticlă se întăreşte, şi aceasta durează deobicei 1...2 minute.

Sticla astfel preparată este aşezată cu partea pe care se află emulsia sensibilă la lumină, pe negativul scalei fixat în rama aparatului de copiat; imprimarea scalei se face cu o lumină artificială puternică. Durata procesului de imprimat depinde de puterea sursei de lumină. De exemplu, dacă sunt trei becuri electrice cu o putere totală de 1500 W, aşezate la o distanţă de 0,5 m de negativ, durata este de aproximativ 1,5 minute.

După imprimarea scalei, urmează developarea, prin introducerea scalei în apă caldă, la o temperatură de 50... 60°C, după care se şterge uşor cu un tampon de vată hidrofilă. In locurile care au fost expuse la lumină se produce cristalizarea bicromatului de amoniu, care nu se dizolvă în apă, pe câtă vreme, partea de emulsie, care n'a fost expusă la lumină, se umflă uşor şi se desprinde de pe sticlă.

Pentru a se da scalei o culoare, după developare, aceasta este introdusă imediat într'o soluţie rece de vopsea de anilină cu acid tartric şi apă, unde este ţinută timp de 10 ... 15 minute. Vopseaua se îmbibă în emulsia rămasă pe sticla scalei şi în felul acesta i se dă culoarea. In cazul când scala trebue să aibă mai multe culori, vopsirea se face prin aplicarea unor vopsele de mai multe culori pe părţile respective, cu ajutorul unei pensule mi[illegible]

Pentru îndepărtarea vopselei care n'a pătruns în porii emulsiei, scala vopsită se spală cu apă curgătoare rece, apoi este uscată timp de 20 .... 30 minute, la o temperatură de 30°C.

După ce scala se şterge cu o cârpă uscată şi curată, ea poate fi montată . Uneori pe partea opusă a scalei se aplică cu pulverizatorul un strat de nitrolac (adesea cu aluminiu), dându-i astfel o nuaţă argintie frumoasă.

Procesul de litografiere. Imprimarea scalelor prin litografiere pe sticlă este mult mai productivă decât cea pe cale fotografică. Ea se execută în trei faze : pregătirea clişeului, pregătirea sticlei, şi imprimarea pe sticlă.

Clişeul trebue să fie făcut la piatra litografică pe zinc sau pe aluminiu. La fabricarea aparatelor de radio, în majoritatea cazurilor, clişeul se face din aluminiu, întrucât acesta dă haşurări mai subţiri decât clişeul pe piatră sau pe zinc.

Placa de aluminiu necesară unui clişeu cu o grosime de 0,5 ... 0,7 mm de dimensiuni corespunzătoare dimensiunilor scalei, este spălată în apă şi tratată timp de 9...10 ore într'o soluţie compusă din :

acid azotic	26,2 %
apă distilată	70 %
acid sulfuric	3,8 %

Placa se şlefueşte apoi cu praf de piatră ponce, udată cu o soluţie 3 % de sodă caustică. După şlefuirea suprafeţelor cu praf de piatră ponce, placa se spală cu apă şi se mai şlefueşte suplimentar la o maşină specială . Această operaţie se numeşte "pregătirea bazei". In acest scop placa se aşează orizontal în cutia maşinii de şlefuit, care se învârteşte repede în ambele părţi în jurul unei axe verticale.

Placa şlefuită de aluminiu, aşezată la fundul cutiei, este acoperită cu praf umed de piatră ponce şi cu bile fine de porţelan. Operaţia durează 30... 40 minute. Placa este bine spălată cu un curent puternic de apă rece curgătoare, după care se aplică imediat o compoziţie de crom-albumină, sensibilă la lumină, compusă din :

Albuş de ou	1000 cm^3
Bicromat acid de amoniu	60 g
Amoniac	30 cm^3
Apă distilată	1500 cm^3

Albuşul unui ou proaspăt se desparte cu grijă de gălbenuş şi este lăsat să se aşeze, apoi cu un mănunchi de beţişoare de lemn se bate bine până ce se transformă în spumă. După ce albuşul bătut se va aşeza din nou, este filtrat după 3...4 ore şi adăugat în soluţie de bicromat de amoniu, cu celelalte componente dinainte preparate.

Placa de aluminiu, având turnată pe ea soluţia sensibilă la lumină, se aşează în maşina centrifugă, care se pune în mişcare. După centrifugare rămâne pe suprafaţa plăcii un strat subţire şi uniform de compoziţie sensibilă la lumină, care se usucă rapid.

Pe placa acoperită cu acest strat sensibil la lumină se aplică negativul compact şi neted cu desenul scalei şi se face copierea la o lampă cu arc. Operaţia durează timp de 15 20 minute.

După copiere, se aşterne pe placă, cu ajutorul unui sul mic din pluş, o vopsea specială de copiat, diluată bine în terebentină .

Arhiva digitala SaDAng

Placa de aluminiu acoperită cu un strat uniform, este developată într'un curent slab de apă curgătoare şi ştearsă cu atenţie cu vată higroscopică.

Sub acţiunea luminii, acest strat cromo-albuminoid, nu se disolvă în apă în timpul copierii. Celelalte locuri, care n'au fost supuse la acţiunea luminii, se disolvă uşor în cursul developării în apă şi se spală de pe suprafaţa plăcii de aluminiu.

După ce placa este acoperită cu vopsea şi developată, se usucă cu un curent de aer rece, sau cu un evantai şi se acoperă cu pudră de talc, după care se tratează cu o soluţie de persulfat, compusă din :

Apă distilată	... 1000 cm^3
Fosfat acid de sodiu (bibazic)	... 63 g
Acid fosforic	... 21 cm^3
Persulfit de amoniu sau potasiu	... 20 g
Dextrină soluţie 45 %	... 1000 cm^3

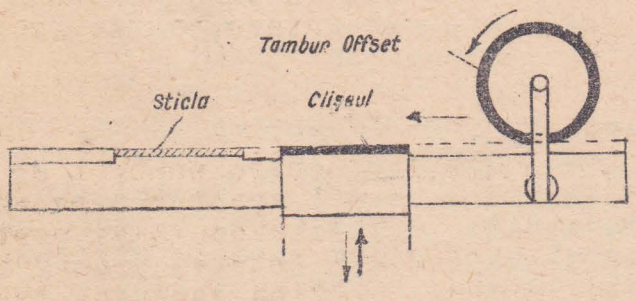


Fig. 29 Schema copierii scalei pe sticlă (tip Offset)

Prin tratarea pe cale chimică sunt îndepărtate numai părţile de pe suprafaţă care n'au fost supuse acţiunii luminii, în timpul copierii.

Locurile acoperite cu emulsie sensibilă la lumină şi întărită nu se şterg, iar după tratarea chimică ies în relief pe suprafaţa plăcii.

După procesul de tratare chimică, placa se spală, apoi se şterge uşor cu o cârpă subţire, curată şi puţin umedă. In cele din urmă placa este uscată.

Cliseul astfel preparat este bun pentru copiat scala pe sticlă.

Imprimarea scalei pe sticlă se face pe o maşină numită Offset. Principiul de funcţionare al acestei maşini este redat în figura 29. După cum se vede din figură, pe masa maşinii se aşează cliseul şi sticla uscată şi curată pe care urmează a se imprima scala. Cu ajutorul unui sul mic de cauciuc se aplică pe cliseu o vopsea de litografiat obişnuită, de culoare corespunzătoare. Apoi tamburul, împreună cu Offsetul de cauciuc în care este îmbrăcat şi care este capabil să preia asupra sa vopseaua litografică, se pune în mişcare de rotaţie şi de translaţie. Deplasarea de translaţie şi viteza de rotaţie a tamburului sunt astfel coordonate, încât suprafaţa cauciucului Offset imprimă scala pe planul orizontal în care se află suprafeţele cliseului şi ale sticlei. Tamburul trece întâiu pe deasupra cliseului şi preia asupra sa vopseaua litografică. Mişcându-se mai departe, tamburul duce această vopsea pe suprafaţa sticlei, imprimând pe aceasta înfăţişarea clară a scalei. Apoi sticla cu scala imprimată se scoate şi se pudrează cu vopsea uscată, de culoare corespunzătoare, aceasta pentru a se obţine o imprimare compactă. După aceste operaţii, scala se introduce în camera de uscare.

Tamburul cu Offset revine în poziţia iniţială, iar pe masa maşinii se aşează sticla următoare, etc.

Productivitatea acestui proces de imprimare a scalelor, folosind un tambur cu dimensiuni şi viteză de mişcare corespunzătoare, poate ajunge până la 180...250 scale pe oră.

Dacă scala trebue să fie în mai multe culori, atunci se face pentru fiecare culoare câte un clişeu, iar fiecare desen se aplică separat pe sticla scalei, cu vopseaua corespunzătoare.

După ce vopseaua de pe sticlă s'a uscat, ea se şterge uşor cu o perie de păr, pentru a se îndepărta praful de vopsea inutil. După această operaţie sticla trece la montaj.

11. Radio -ceramica

Desvoltarea tehnicei actuale în materie de radio, folosind pe o scară întinsă pentru transmisii şi radiolocaţie undele scurte şi mai ales pe cele ultrascurte, au impus necesitatea ca în fabricaţia aparatelor de radio să se întrebuinţeze noi materiale izolante, cu pierderi dielectrice mai mici în banda frecvenţelor înalte, cu o stabilitate mare a constantei dielectrice, în funcţie de temperatură, şi cu o rezistenţă mecanică şi electrică suficientă.

Ceramiça satisface toate cerinţele în banda de unde scurte şi ultrascurte. In funcţie de întrebuinţare, ea se împarte în :

a) ceramică pentru suporţi
b) ceramică pentru condensatori.

Ceramica pentru suporti. Ceramica pentru suporţi se întrebuinţează în fabricarea pieselor de radio, pentru carcasele bobinelor circuitelor acordate, pentru soclurile de lămpi, pentru izolatorii de trecere şi pentru izolatorii de antene, precum şi pentru alte nevoi. Materialul din care se fabrică ceramica trebue să fie dens şi să nu fie deloc higroscopic.

In funcţie de folosirea acestei ceramice, constanta ei dielectrică nu trebue să depăşească 6,5...7,5 .Unghiul pierderilor dielectrice, în cazul tensiunilor joase ale frecvenţelor înalte, poate fi admis de cel mult $(30...40)\cdot10^{-4}$, iar coeficientul de temperatură al constantei dielectrice, de cel mult $5\cdot10^{-4}$.

Stratul sticlos şi umezeala din porii ceramicei sunt sursa pierderilor dielectrice. Sticla are pierderi dielectrice relativ mici, în cazul când ceramica nu conţine alcalii. Totuşi, în cazul când există oxizi grei, un amestec mic de alcalii influenţează prea mult asupra mărimii pierderilor dielectrice. Pierderile dielectrice nu se măresc nici în cazul când există în acelaş timp alcali diferiţi : de exemplu, oxizi de potasiu şi oxizi de sodiu.

Cu cât ceramica va fi arsă mai bine, cu atât va rămâne mai puţină umezeală în pori şi cu atât mai mici vor fi pierderile dielectrice provocate de umezeală.

După compoziţia masei, ceramica pentru suporţi se împarte în ceramică cu argile superioare, cum este porţelanul pentru radio, ceramica din talc-magneziu, cum este steatita, şi ceramica din argilă, cum este aluminoxidul.

Porţelanul pentru radio este foarte răspândit, datorită faptului că procesul tehnologic de fabricaţie este simplu. Acest porţelan se întrebuinţează pentru confecţionarea carcaselor bobinelor de inductanţă şi a diferiţilor suporţi şi panouri. Totuşi pierderile dielectrice relativ mari, pe care le are, limitează posibilitatea folosirii acestui porţelan pentru aparatele de unde ultrascurte. Faptul că porţelanul pentru radio produce pierderi dielectrice mari, se explică prin faptul că el conţine

Arhiva digitala SaDAng

o mare cantitate de argilă, care joacă rolul de plastificator şi care uşurează coacerea masei, în procesul de ardere.

Amestecul de talc şi argilă, folosit ca plastificator, dă posibilitatea să se obţină o masă de steatită, cu un unghi de pierderi dielectrice mic şi cu o rezistenţă mecanică mare. Steatita se întrebuinţează foarte mult în fabricaţia aparatelor de unde ultrascurte, şi anume : pentru confecţionarea carcaselor, bobinelor de inductanţă, pentru confecţionarea axelor condensatorilor variabili şi a altor piese importante.

Aluminoxidul, preparat pe bază de argilă are însuşiri mecanice superioare, o stabilitate termică mare şi calităţi dielectrice remarcabile. El prezintă însă următorul desavantaj : temperatura de ardere este foarte mare, ajungând până la 1700...1750°C, din care cauză nu poate fi introdus pe o scară largă în fabricaţie. Aluminoxidul dă posibilitatea de a se simplifica mult tehnologia fabricării pieselor din ceramică. La confecţionarea pieselor din aluminoxid se aplică metodele presării uscate, stanţării şi turnării. După ardere aluminoxidul se retricisează foarte mult . La piesele presate ajunge până la 8 %, iar pentru cele turnate până la aproximativ 24 %.

Principalele însuşiri pe care le au materialele ceramice pentru radio sunt arătate în tabelele 4 şi 4 a.

T a b e l a 4

Principalele însuşiri ale materialelor ceramice

Nr. crt.	Compoziţia masei de ceramică	Unghiul pierderilor dielectrice la f =3 MHz.	Constanta dielectrică	Coeficientul de temperatură
1.	Timag	2	13	$+1 \cdot 10^{-4}$
2.	Tidol	1...2	75...80	$-10 \cdot 10^{-4}$
3.	Porţelan pentru instalaţii de radio	12	6,5	$+1,6 \cdot 10^{-4}$
4.	Porţelan de radio pentru bobine	13	6	$+1,5 \cdot 10^{-4}$

Ceramica pentru condensatori. Ceramica este foarte mult utilizată pentru confecţionarea condensatorilor care funcţionează în circuitele de înaltă frecvenţă, ale actualelor aparate de radio. Compoziţia ceramicei pentru condensatori depinde de destinaţia ce li se dă acestora. In fabricarea aparatelor de radio ei pot fi împărţiţi în trei grupe principale şi anume :

a) Condensatori cu putere reactivă medie şi mare, folosiţi în circuitele emiţătorilor ;

b) Condensatori cu putere reactivă mică, folosiţi drept condensatori anodici de blocare.

c) Condensatori cu putere reactivă foarte mică, folosiţi în aparatele de recepţie, de televiziune, de radiolocaţie şi pentru alte aparate de radio speciale, de mică putere.

Puterea reactivă din condensator este limitată de creşterea temperaturii lui, din cauza pierderilor dielectrice. Intrucât în primele două grupe de condensatori tensiunea de lucru este relativ mare, pentru micşorarea încălzirii dielectricului, unghiul pierderilor dielectrice trebue să fie cât mai mic şi în orice caz, să nu fie mai mare de $3 \cdot 10^{-4}$.

Tabela 4a

Principalele însuşiri ale materialelor ceramice pentru radio

Nr. Crt.	Denumirea parametrului	Radio-porţelan	Steatită	Aluminoxid
1.	Constanta dielectrică	5,5...6,5	5	10
2.	Coeficientul de temperatură al constantei dielectrice	$+3 \cdot 10^{-4}$	$+2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
3.	Tangenta unghiului pierderilor dielectrice	$6 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$
4.	Coeficientul de dilatare liniară	$4 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-6}$

La grupa a treia de condensatori, care funcţionează în circuitele aparatelor de recepţie şi în transmiţătorii de mică putere, tensiunea de lucru este foarte mică şi deaceea unghiul pierderilor dielectrice nu trebue să depăşească $20 \cdot 10^{-4}$.

In fabricarea ceramicei pentru condensatori se întrebuinţează foarte multe materiale diferite, care pot fi clasificate în mai multe grupe deosebindu-se prin mărimea constantei dielectrice şi prin coeficienţii de temperatură.

Cel mai important şi mai răspândit material la fabricarea ceramicei pentru condensatori este bioxidul de titan, care se produce în cantităţi mari. Un alt material de bază este oxidul de magneziu. Din cauză că acesta se găseşte în cantităţi mici, se întrebuinţează în locul lui magnezita şi dolomita în stare naturală.

Magnezita se găseşte în cantităţi mari în munţii Urali, iar dolomita, care este un carbonat dublu de magneziu şi calciu, în regiunea Volga, lângă Cazan şi lângă Moscova.

Intrucât aceste două materiale se găsesc în cantităţi suficiente, ele au căpătat o largă întrebuinţare în fabricarea ceramicei pentru condensatori. Magnezita cu oxid de titan produce o ceramică denumită "timag", iar dolomita cu un oxid de titan se numeşte "tidol".

"Tidolul" are un mare coeficient negativ de temperatură al constantei dielectrice şi deaceea este întrebuinţat ca dielectric pentru confecţionarea condensatorilor speciali de compensaţie.

Arhiva digitala SaDAng

Pentru confecţionarea condensatorilor de compensaţie se întrebuinţează în mari cantităţi şi ticondul, preparat din bioxid de titan cu un mic amestec de argilă şi carbonat de bariu. Ticondul ca şi tidolul au un mare coeficient negativ de temperatură.

• Procesele tehnologice principale. Procesul de fabricare al pieselor din ceramică se împarte în mai multe faze succesive, constând din : procurarea materiei prime, prepararea acesteia prin fărămiţare, prepararea masei de lucru, prepararea semifabricatului, confecţionarea pieselor, uscarea lor, prelucrarea mecanică şi prelucrarea termică sau arderea.

In procesul de procurare şi de fărămiţare a materiei prime componentele principale sunt în special argila, care conţine magnezită şi dolomită, sau oxidul de aluminiu. Materia primă este fărămiţată în malaxoare speciale, apoi toate materialele necesare preparării ceramicei se amestecă în proporţia necesară, după care sunt măcinate fin la moara umedă cu bile.

Pregătirea următoare a masei depinde de metoda de fabricare a pieselor de ceramică.

Dacă masă se prepară pentru confecţionarea pieselor mici şi relativ simple, după metoda presării sau stanţării, în acest caz, după măcinare, mase este uscată în termostate la o temperatură de aproximativ 100°C; apoi, înainte de a fi presată i se dă o umiditate de 4...4,5 %. Masa astfel pregătită este introdusă în presformă şi se presează în prese hidraulice, la o presiune de aproximativ 500 kg/cm^2 . In cazul când confecţionarea pieselor se face prin metoda stanţării la prese mecanice, cu acţiune rapidă, în masa preparată se adaugă până la 20 % lianţi organici, datorită cărora această masă devine fluidă.

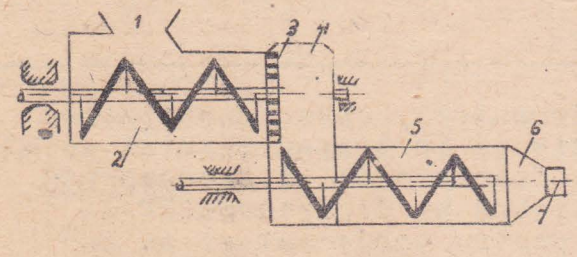


Fig. 30 Schema instalaţiei cu şnec pentru amestecat masa, şi camera de vid

Suprafaţa de lucru a presformelor şi a stanţelor se şlefuieşte bine, apoi se cromează. Atunci când se construesc presformele şi stanţele, se are în vedere retricisarea după ardere, care la radio-porţelan este de 8...10 %, la steatită de 1...2 %, iar la aluminoxid de 7... 8 %. Piesele de mare precizie, confecţionate din ceramică, se obţin din steatită, aceasta având cea mai mică retricisare după ardere.

Pentru confecţionarea pieselor prin turnarea în forme, masa nu se deshidratează, ci se umezeşte, umiditatea atingând 12...15 %. Pentru ca să devină uniformă şi mai plastică, masa este frământată din nou.

Frământarea se face în maşini speciale cu şnec şi cameră cu vid (figura 30). Masa se introduce în cutia 1, unde este prinsă de două valţuri care se învârtesc, trece în jos, unde este frământată de şnecul 2 şi este împinsă prin grătarul 3, perforat cu 3 găuri rotunde, cu diametrul de 2...4 mm. Pentru ca această masă să nu se blocheze în timpul frământatului, în cilindrii şnecurilor există o serie de rebuturi longitudinale, iar între şnec şi cilindru este lăsat un interval de aproximativ 5 mm, ca să nu pătrundă în masă, aşchii metalice, prin frecarea cu pereţii.

Fiind împinsă prin grătar, masa cade în camera cu vid 4, înlăuntrul căreia se menţine un vid constant, necesar pentru îndepărtarea aerului din masă. In partea de jos a camerei cu vid, masa este prinsă de şnec şi injectată în cutia de comprimare 5, de unde, printr'un cap ce se îngustează 6, este împinsă, sub o presiune de aproximativ 2 kg/cm^2, prin capul schimbător 7, care dă masei un anumit profil corespunzător formei de eşire a capului. Masa profilată eşită din cap, este tăiată cu un dispozitiv special, în bucăţi de lungimele necesare.

Semifabricatele pieselor din ceramică, confecţionate în forme sau presate prin acest cap, sunt prelucrate la nevoie mecanic la strunguri, la freze, sau la maşini de găurit, pentru a li se da forma şi dimensiunile necesare. Pentru a se uşura prelucrarea mecanică şi pentru a se preveni eventualele aşchieri sau crăpături, piesele brute sunt impregnate cu parafină.

Piesele de ceramică, pregătite după una din metodele de mai sus, sunt uscate în prealabil la o temperatură de 50... 60°C, timp de câteva zile. In ultimul timp, în fabricaţia de ceramică se foloseşte şi uscarea prealabilă într'un câmp electric de înaltă frecvenţă. Utilajul şi procesul de uscare a pieselor de ceramică, în câmpul de înaltă frecvenţă, sunt identice cu procesul încălzirii maselor plastice, examinat anterior. Frecvenţa oscilaţiilor generatorului se alege în funcţie de volumul şi de configuraţia pieselor. Experienţa arată că uscarea pieselor de ceramică, într'un câmp electric de înaltă frecvenţă, care variază cu frecvenţa de 10^{-7} Hz este accelerată de 20... 30 ori, iar piesele se usucă mai uniform, rebuturile provenite din cauza deformărilor şi crăpăturilor, reducându-se.

După această uscare, piesele sunt supuse unei arderi finale, până ce se coc.

In ce priveşte coacerea şi însuşirile dielectrice, piesele menite a fi folosite în înalta frecvenţă, fabricate din ceramică, trebue să satisfacă condiţii stricte. Coacerea suprafeţei trebue să asigure o lipsă totală de absorbţie de apă. Temperatura de ardere depinde de compoziţia materiei prime, din care se prepară masa de ceramică. Ea variază între 1280°C şi 1310°C. Temperatura de ardere pentru aluminoxid este de 1700... 1750°C.

Cerinţele pe care trebue să le îndeplinească arderea ceramicei pentru radio, impun folosirea cuptoarelor mici, cu o variaţie mică de temperatură în camera de ardere. Cele mai bune cuptoare pentru arderea ceramicei sunt cuptoarele electrice cu cameră, cu elemente de încălzire din miezuri de glauber. Temperatura de încălzire ajunge în aceste cuptoare până la 1450...1480°C.

Folosirea termoreglării automate şi a controlului arderii, permite să se menţină variaţia de temperatură din camera de ardere la + 3°...4°. Temperatura este controlată cu ajutorul pirometrelor.

In vederea arderii, piesele sunt aşezate în capsule de şamot, unse pe dinăuntru cu caolină, apoi sunt introduse în camera de ardere a cuptorului electric.

Tot procesul de ardere durează 25...50 ore, în funcţie de forma şi volumul pieselor ce se ard. Procesul de ardere începe cu o creştere uniformă a temperaturii, timp de 12..19 ore, până la temperatura maximă, care se menţine timp de 1... 2 ore, până se coace ceramica; apoi cuptorul se răceşte uniform în aproximativ 20...30 ore.

Exemplificarea arderii plăcilor de ticond este arătată prin curba din figura 31.

Arhiva digitala SaDAng

Tehnica modernă a fabricării aparatelor de radio pentru unde ultrascurte, reclamă o mare precizie în confecţionarea pieselor de ceramică. La piesele, confecţionate din porţelan, prin presare, fără o prelucrare mecanică, se pot obţine după ardere dimensiuni cu o precizie de ± 0,1 mm, ceeace pentru aparatele actuale de radio nu este suficient . Aceste cerinţe de precizie le satisfac piesele confecţionate din steatită şi din alte câteva materiale ceramice, care permit să se respecte dimensiunile pieselor până la sutimi de milimetru. In unele cazuri, cu ocazia prelucrării unor piese de importanţă deosebită, cum sunt axele blocurilor de condensatori variabili pentru unde ultrascurte, pentru a se obţine o precizie mai mare, piesele sunt şlefuite după ardere.

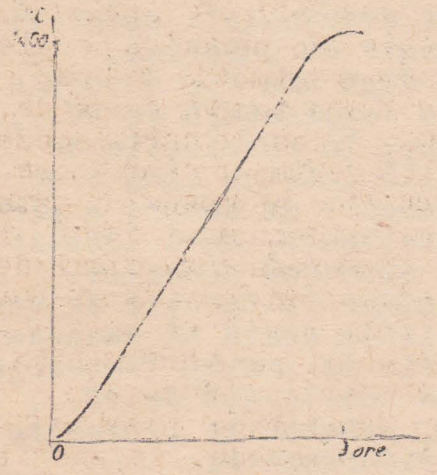


Fig. 31 Curba arderii plăcilor din ticond

Controlul calitativ. După arderea pieselor de ceramică pentru radio, verificarea calităţii cuprinde : un control exterior, încercarea de absorbire a umezelii şi măsurarea şi controlul dimensiunilor şi a toleranţelor - ultimele se efectuează cu ajutorul instrumentelor de măsură şi al şabloanelor. Prin examenul exterior se stabileşte dacă există sau nu crăpături sau alte defecte mecanice, care pot proveni din cauza unui regim necorespunzător de uscare şi ardere.

Toate piesele sunt supuse unui examen exterior. La încercarea pentru îmbibarea cu umezeală sunt supuse numai o parte din piesele alese după ardere din fiecare lot. Verificarea principalelor dimensiuni, arătate în mod special în catalogul tehnologic, se face la toate piesele cu ajutorul şabloanelor şi calibrelor . La toate axele condensatorilor variabili se verifică diametrul cu ajutorul calibrelor; deasemenea se verifică şi jocul lor.

Argintarea ceramicei. La confecţionarea pieselor de ceramică pentru radio, în aparatele pentru unde ultrascurte, este necesar într'o serie de cazuri, să se aplice pe suprafaţa ceramicei un strat de argint metalic, care să adere perfect cu suprafaţa pieselor de ceramică.

Acest mod de prelucrare se foloseşte la confecţionarea carcaselor, cu indici electrici mari, ale bobinelor de inductanţă pentru oscilatorii-piloţi şi pentru heterodine, deasemenea pentru crearea armăturilor, în cazul confecţionării condensatorilor şi al condensatorilor speciali de compensaţie termică, cu dielectric din ceramică, cât şi în alte cazuri, când este necesară o legătură bună între ceramică şi metal.

Dintre metodele de argintare, cunoscute în fabricarea ceramicei pentru radio, cea mai mare întrebuinţare a căpătat-o aplicarea la cald a argintului pe ceramică. Această metodă constă în aceea că pe suprafaţa ceramicei se aplică o pastă specială, care se usucă rapid şi care se compune din oxid de argint şi din substanţe organice liante. Fiind încălzite la temperatură mare, substanţele organice ard, iar oxidul de argint descompunându-se, lasă pe suprafaţa ceramicei un strat compact de argint metalic. Dacă este necesar, stratul de argint poate fi şlefuit. Stratul de argint cu asperităţi

posedă o serie de avantagii, prin aceea că pe un astfel de strat se face mai uşor sudarea şi se prind mai bine straturile galvanice, ce se aplică mai târziu cu scopul de a se îngroşa stratul iniţial, în vederea măririi conductivităţii lui pentru curenţi.

Pasta pentru argintare se prepară chiar atunci când urmează a fi aplicată pe ceramică, în felul următor :

Intr'un mojar de porţelan se toarnă azotat de bismut în praf, care serveşte ca fondant, apoi se freacă cu pistilul, adăugându-se carbonat de argint. Se amestecă bine împreună, după care se introduc în mojar colofoniu cu terebentină. Se freacă până ce se îngroaşe pasta.

Componentele acestei paste se iau în următoarea proporţie :

Azotat de bismut	0,5 g
Carbonat de argint	3 g
Colofoniu	0,075 g

Pasta astfel preparată se aşterne cu o pensulă pe piesele de ceramică, şi se usucă întâi în aer aproximativ 2 ore, uscarea definitivă făcându-se în termostat la o temperatură de aproape 40°C timp de 3...4 ore. După uscare, piesele sunt aşezate în cuptorul de material refractar, în care timp de două ore temperatura se ridică până la 650... 750°C, iar apoi se răceşte până la 50°C, după care piesele sunt scoase din cuptor.

Practic, la o singură aplicare, grosimea stratului de argint ajunge până la 5 μ . Pentru a se obţine un strat mai gros, operaţia se repetă.

Straturile de argint se pot aplica şi pe o suprafaţă de ceramică smălţuită.

In afară de metoda aplicării argintului pe ceramică, se mai folosesc în industria de radio şi alte metode. In special, la confecţionarea ceramicei pentru condensatori se folosesc pentru aplicarea argintului : metoda pulverizării catodice, metoda stropirii şi metoda depunerii pe cale chimică. Aceste procese tehnologice sunt descrise în capitolul următor :"Tehnica imprimării schemelor".

Stratul de argint, aplicat pe ceramică, primeşte bine lipitura şi dă posibilitatea să se realizeze o îmbinare bună şi rezistentă. Intrucât însă, argintul se disolvă uşor în materialul de lipit în stare topită, procesul de lipire trebue efectuat foarte repede. Temperatura la care se topeşte materialul de lipit nu trebue să depăşească 170°. Deaceea se recomandă folosirea unui material care se topeşte uşor, conţinând 17 % cadmiu, 47% cositor şi 36 % plumb.

Dacă în acelaş loc se lipeşte de mai multe ori, argintul se poate disolva complet în materialul de lipit şi atunci suprafaţa ceramicei din acel loc va rămâne fără argint.

Pentru întărirea stratului de argint, cum şi pentru a face ca el să nu se disolve în materialul de lipit, se recomandă ca în timpul lipirii stratul de argint să fie armămit prin galvanizare, într'o bae acidă de cupru.

Defectele argintării şi verificarea calităţii

Nerespectarea procesului tehnologic, în aplicarea pastei şi la topirea argintului la cald, dau loc la o serie de defecte, care se constată după prelucrare, cu ocazia examenului exterior, şi cu ocazia încercărilor. Dacă aplicarea se face la o temperatură prea mare, argintul se adună în bobiţe şi în felul acesta o parte din suprafaţa ceramicei rămâne neacoperită cu

Arhiva digitala SaDAng

argint. La o temperatură mai mică, locurile unde nu este pastă, cum şi locurile alăturate din suprafaţa ceramicei, absorb părticele din argintul care se evaporă, şi crează în acest loc o vopsire în galben a suprafeţei. Părticelele de argint absorbite, neavând legătură între ele, nu sunt conducătoare de curent. La o a doua încălzire, sau dacă se face prin ardere, o a doua aplicare a argintului, părticelele de argint absorbite se evaporă, iar culoarea galbenă dispare. In cazul când acest proces se produce pe o suprafaţă smălţuită şi la o temperatură suficientă pentru ca smalţul să se înmoaie, părticelele de argint absorbite se disolvă în el, dând suprafeţeie o culoare maron deschis, care nu se mai poate înlătura.

Pentru ca procesul de aplicare a argintului la cald să decurgă în bune condiţii, trebue să existe în camera cuptorului electric un mediu oxidant. Pentru ca să se elimine vaporii din grăsimi şi părticelele de pastă arse, cuptorul trebue să fie prevăzut cu un sistem de aspiraţie.

Dacă suprafaţa ceramicei pe care s'a aplicat pasta conţine impurităţi, stratul de argint se va coji. Deaceea, înainte de a se aplica pasta, trebue îndepărtată grăsimea de pe suprafaţa ceramicei, cu ajutorul unui disolvant, apoi spălată cu apă distilată.

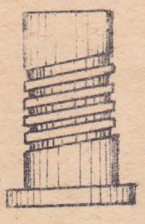


Fig.32 Infăţişarea generală a bobinei de inductanţă cu un strat de argint, aplicat prin metoda arderii

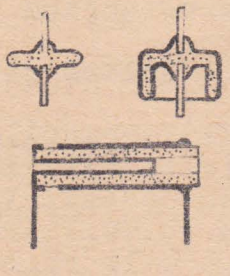


Fig.33 Formele şi construcţia condensatorilor de ceramică

Verificarea calităţii stratului de argint aplicat se face printr'un examen exterior al tuturor pieselor şi prin încercarea aderenţei argintului de suprafaţa ceramicei. Aderenţa trebue să fie de cel puţin 50 kg/cm^2. Incercarea se face prin lipirea unei sârme pe stratul de argint. Apoi se încearcă desprinderea, la o maşină de rupere, sau prin suspendarea unei greutăţi. La această încercare sunt supuse 0,1 % din lotul de piese care trebue verificate.

Piesele şi organele de radio confecţionate din ceramică

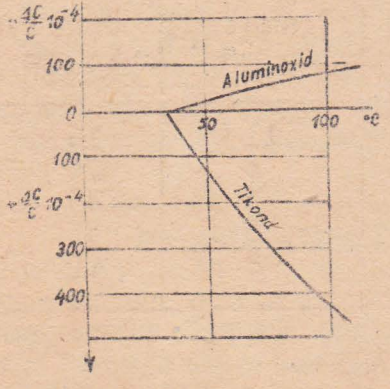


Fig.34 Caracteristicile de temperatură ale aluminoxidului şi ale ticonalului

Producţia de ceramică pentru radio se desvoltă rapid. In prezent se fabrică în cantităţi mari nu numai piese izolate, dar şi organe finite din ceramică, gata pentru montarea aparatelor de radio şi care măresc considerabil stabilitatea şi calitatea funcţionării lui. Astfel sunt bobinele de inductanţă pe carcase de ceramică, condensatorii pentru ajustarea acordului, confecţionaţi din ceramică, condensatorii ficşi, etc. In figura 32 este arătată înfăţişarea generală a bobinei de inductanţă pentru unde ultrascurte, pe o carcasă de ceramică, cu un strat de argint aplicat prin

metoda arderii. Intrebuinţearea steatitei, pentru carcasele bobinelor, asigură un coeficient de temperatură al inductanţei de $15 \cdot 10^{-6}$, pe câtă vreme celelalte materiale de ceramică asigură obţinerea coeficientului de temperatură numai între $(50 \ldots 80) \cdot 10^{-6}$.

In figura 33 sunt arătate formele şi construcţiile condensatorilor de înaltă frecvenţă, la care s'au întrebuinţat ca dielectrici varietăţi speciale de ceramică pentru condensatori, cu electrozi aşezaţi pe suprafaţă, după metoda aplicării argintului prin ardere.

In funcţie de tipul masei de ceramică, condensatorii se fabrică cu un coeficient de temperatură pozitiv şi negativ. Condensatorii cu un coeficient negativ de temperatură se numesc condensatori cu compensare de temperatură şi se întrebuinţează în circuitele aparatelor de radio, pentru compensarea coeficienţilor pozitivi de temperatură, folosiţi în montaj.

In figura 34 sunt arătate caracteristicile de temperatură a două tipuri de condensatori, din ceramică de înaltă frecvenţă şi cu plăci din mase de ceramică diferite, ticond şi aluminoxid.

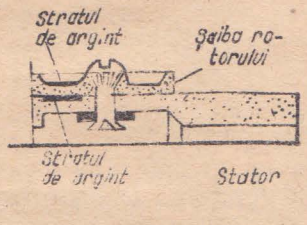


Fig. 35 Schema condensatorului pentru ajustarea acordului, confecţionat din ticond

Forma condensatorului influenţează asupra stabilităţii lui. Condensatorul în formă de tub are un coeficient de temperatură mult mai stabil decât cel cu plăci.

Uneori pentru a se obţine un condensator cu coeficientul de temperatură zero, sau cu o variaţie a capacităţii în funcţie de temperatura dată, se introduc doi condensatori tubulari unul în altul şi se sudează în paralel. Unul din aceşti condensatori are caracteristica de temperatură pozitivă, iar celălalt negativă.

Pentru ca şi condensatorii din ceramică să fie protejaţi împotriva oricărei murdării şi grăsimi, care ar putea înrăutăţi mult caracteristicele electrice, se aplică pe ei un strat subţire de nitrolac.

Parametrii electrici ai condensatorilor din ticond sunt arătaţi în tabelele 5 şi 6.

T a b e l a 5

Valoarea capacităţii condensatorilor din ticond, de dimensiuni diferite

Capacitatea în $\mu\mu$F	Forma condensatorului	Diametrul în mm	Lungimea în mm
3...100	placă	11	16
100...250	tub	4	20
250...500	"	5	35
500...750	"	6	35
750..1000	"	8	40

Arhiva digitala SaDAng

Tabela 6

Caracteristicele electrice ale condensatorilor din ticond

Tensiunea de încercare V	Unghiul pierderilor dielectrice la 10^6 Hz şi 20°	Rezistenţa izolaţiei în ohmi	Coeficientul de temperatură al volumului pentru 1°, în intervalul de temperatură dela 20° la 80°
1000	3 5	10^{12}	$-6,5 \cdot 10^{-4}$

In figura 35 se arată construcţia unui condensator din ceramică, pentru ajustarea acordului.

12. Tehnica imprimării circuitelor

Cerinţele speciale pe care trebue să le îndeplinească aparatele de radio, impuse de desvoltarea tehnicei de comunicaţii prin radio şi în special de desvoltarea radio-alocaţiei, au reclamat soluţii noi în construcţia elementelor aparatajului de radio, cum şi în domeniul proceselor tehnologice de fabricare şi montaj. Astfel a fost elaborată principial o nouă tehnologie în fabricarea pieselor de radio, bazată pe aplicarea metodelor de imprimare a circuitelor electrice. Această tehnologie nouă permite să se fabrice un aparat de radio ieftin şi în miniatură cu o rezistenţă mecanică mare şi cu indici electrici ridicaţi.

Fabricarea aparatajului de radio, prin metoda imprimării circuitelor, constă în aceea că pe piesa principală a aparatului de radio, care este placa izolantă, fabricată în majoritatea cazurilor din ceramică, se aplică prin arderea argintului, sau prin alte metode, circuitele de montaj şi elementele schemei aparatului, inclusiv inductanţele, rezistenţele şi capacităţile. Metoda de aplicare a argintului pe ceramica de radio, examinată mai sus, a constituit în principiu baza desvoltării noii tehnologii în fabricarea aparatelor de radio. Aceasta constitue tehnica imprimării circuitelor.

In prezent se crează principial noi construcţii de piese pentru aparate de radio întregi, care nu au nevoie de fire de montaj, de piese de fixare şi nici de operaţii de montare grele. In figura 36 se arată, văzut din două părţi, şasiul din ceramică al aparatului de radio cu montaj de inductanţe în spirală şi cu rezistenţe aplicate direct pe panou, printr'una din metodele de imprimare a circuitelor.

Unele elemente ale circuitelor, cum sunt de exemplu etajul oscilator al emiţătorului sau heterodina receptorului, se execută după metoda imprimării circuitului întregului etaj cu elementele lui, direct pe balonul de sticlă al lămpii.

Noile metode de fabricare a aparatelor de radio deschid constructorului căi noi în normalizarea diferitelor blocuri

şi etaje din aparatele actuale, în toate domeniile folosirii lor, nu numai pe unde ultrascurte, dar chiar în domeniul gamei de radio-difuziune.

Concomitent cu desvoltarea lămpilor de radio supraminiatură, noile procese tehnologice pentru imprimarea circuitelor au îngăduit să se creeze la mai multe tipuri de aparate de radio speciale un bloc de etaje pentru frecvenţă intermediară, de mărimea unei cutii de chibrituri.

Tehnica fabricării aparatelor de radio după metoda imprimării circuitelor se desvoltă atât de rapid, încât s'au şi trasat căi precise în construirea diferitelor elemente ale schemelor, cum sunt de exemplu filtrele de bandă cu cuplaj inductiv sau capacitiv, precum şi alte elemente.

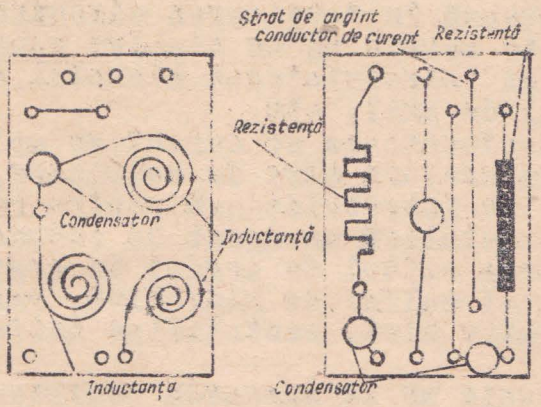


Fig. 36 Şasiul de ceramică al aparatului de radio extraminiatură

In aceste noi construcţii de aparate de radio nu mai sunt necesare multe piese şi conexiuni, ca de pildă panourile pentru lămpi, comutatoarele de gamă şi altele. Contactele lămpilor se execută în găurile făcute direct în placa şasiului şi se sudează în schema imprimată a circuitelor aparatului de radio. Contactele comutatoarelor se montează şi ele şi se sudează direct în schema circuitelor aparatelor de radio.

In fabricarea aparatelor de radio, munca folosită pentru montaj reprezintă 30 % din toată munca necesară pentru confecţionarea aparatelor de radio. In pregătirea operaţiilor de montare, confecţionarea conductorilor de montaj ocupă mult timp, fiindcă aceştia trebue să fie tăiaţi din timp îndoiţi după şablon, apoi ajustaţi fiecare în parte la locul de conexiune şi lipiţi. In procesul de montaj al unui aparat de recepţie cu 5...6 lămpi, se fac peste 100 de operaţii de lipire, cheltuindu-se timp şi materiale. In noile procese tehnologice de imprimare a circuitelor se elimină aproape toate operaţiile de montare, obţinându-se posibilitatea de a se reduce simţitor timpul pentru montare şi control, reducându-se cu mult şi rebuturile .

Cel mai bun material izolant pentru şasiul acestor aparate este radioceramica de tipul steatitei, aceasta fiind foarte durabilă, rezistentă la umiditate şi la acizi.

Există câteva metode de imprimare a circuitelor, de exemplu aplicarea argintului prin ardere, aplicarea de vopsele metalice sau de paste, stropirea, sedimentările pe cale chimică, pulverizarea în vid şi ştanţarea la cald.

In prezent, metoda de vopsire prin culori metalice sau paste, este mai bine elaborată decât altele şi se introduce pe scară largă.

Pasta conducătoare de curenţi se compune din pigmenţi lianţi, disolvanţi, agenţi de restabilire şi material de umplere.

Ca pigment pentru circuitele electrice de legătură ale schemelor imprimate ale aparatelor de radio serveşte un material conducător de curent. In majoritatea cazurilor se întrebuinţează în acest scop : argintul metalic în praf, oxidul de argint, azotatul de argint sau combinaţiile organice de argint. Pentru fabricarea a o sută de montaje imprimate, cu două

Arhiva digitala SaDAng

etaje ale amplificatorului de frecvenţă intermediară, cu o frecvenţă de lucru de aproximativ 2 MHz, se întrebuinţează aproximativ 22 g argint.

La prepararea pastelor conducătoare de curent de rezistenţă mare, de exemplu, pentru grupele de rezistenţă, se întrebuinţează ca pigmenţi : negrul de fum, grafitul coloidal, sau grafitul în fulgi.

Substanţa liantă se întrebuinţează pentru a se lega părticelele pigmentului, şi pentru aderenţa pigmentului cu placa pe care se aplică pasta conducătoare de curent. Ca substanţă liantă se întrebuinţează răşinele de fenol, care se disolvă în acetonă.

Disolvanţii se întrebuinţează în fabricarea circuitelor imprimate, în cazurile când este nevoie să se disolve substanţele liante solide. Ca disolvanţi se întrebuinţează alcoolul, acetona, acetatul de etil, şi acetatul de amil, etc.

In cazurile când pasta conducătoare de curent se aplică pe o placă care nu rezistă la o temperatură mare de calcinare, cum este de exemplu masa plastică, se întrebuinţează pentru reducerea metalului dintr'o compoziţie metalică un agent de reducere. Aşa de exemplu pentru a se transforma oxidul de argint în argint pur se întrebuinţează formaldehidă şi sulfat de hidrazină, care se sublimează la o temperatură relativ mică, restabilind astfel pe suprafaţa plăcii argintul pur.

In cazurile când este nevoie să se mărească rezistenţa electrică a circuitului, se procedează la divizarea părticelelor pigmentului, prin introducerea de material de umplere.

Reţeta pentru prepararea pastei conducătoare de curent depinde de materialul plăcii de bază, pe care se aplică schema imprimată.

Pentru a se asigura o aderenţă cât mai bună între stratul conducător de curent şi materialul plăcii, suprafaţa acesteia trebue să fie bine curăţată de grăsimi, înainte de aplicarea pieselor şi legăturilor schemei.

Aplicarea vopselei sau a pastei conducătoare de curent pe suprafaţa plăcii se face după diferite metode şi anume : manual, cu ajutorul unei pensule noi din păr de cămilă, cu ajutorul unui şablon, sau prin imprimare cu clişeu, la maşina de imprimat.

Imprimarea cu ajutorul şablonului este bună numai pentru aparatele de dimensiuni mici şi constă în confecţionarea clişeului şi în imprimare.

Cel mai simplu mijloc pentru confecţionarea clişeului este metoda fotografică. Aceasta se execută în felul următor : pe o ramă se întinde o plasă de mătase naturală, din cupru fosforos, sau de oţel inoxidabil, cu 120....200 ochiuri. Plasa este acoperită cu un strat sensibil la lumină, preparat pe bază de gelatină şi bicarbonat de potasiu, iar pe acest strat se fotocopiază schema, cu ajutorul unui pozitiv special preparat. O parte din suprafaţa acestei plase este supusă acţiunii luminii, iar în timpul copierii se întăreşte şi nu se mai poate spăla. Liniile din schemă care n'au fost expuse la lumină, fiind acoperite de liniile negre de pe pozitiv, se disolvă uşor în apă, spălând rama cu plasa şi formând astfel clişeul .

Pentru imprimarea schemei se aşează clişeul pe placa de ceramică bine spălată, apoi cu ajutorul unui sul de cauciuc se presează pe el pasta de argint conducătoare de curent. După ce se îndepărtează clişeul, placa este supusă unui tratament termic, la o temperatură de aproximativ 700°C. Astfel se produce aplicarea argintului metalic prin ardere, fapt în urma căruia pe suprafaţa plăcii de ceramică rămâne schema conducătoare de curent.

Pasta necesară acestei metode de aplicare a stratului conducător de curent se prepară din carbonat de argint, sau din oxid de argint, într'un amestec cu azotat de bismut şi colofoniu diluat cu un disolvant.

Rezistenţele fixe se execută prin aplicarea cu ajutorul şablonului a unei suspensii semiconducătoare, care se compune din praf de grafit, lac fenolaldehidic, negru de fum şi un amestec de acetat de alcool. Rezistenţa necesară este obţinută prin reglarea lungimii şi lăţimii stratului aplicat, care este apoi tratat pe cale termică, la o temperatură corespunzătoare.

Aplicarea vopselei conducătoare de curent se poate face şi cu ajutorul clişeului, la maşina de imprimat , al cărei principiu de funcţionare este arătat în schema din figura 37. Valţurile de cauciuc V, mişcându-se pe discul D, pe care se aplică vopseaua, se umplu şi ele de vopsea, apoi, coborînd, o duc pe clişeul K, aşezat în poziţie verticală. După ce vopseaua a fost aplicată pe clişeu, valţurile se ridică din nou pe disc, iar suportul mobil pe care se află placa de ceramică P, se ridică şi presează această placă pe clişeu. In felul acesta se imprimă schema pe placa de ceramică. Acest proces de imprimare este foarte productiv.

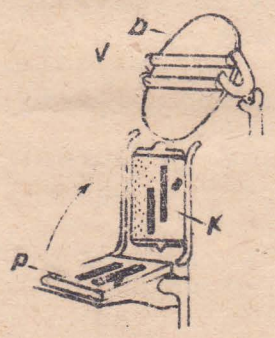


Fig. 37 Schema maşinii de imprimat

Dintre celelalte metode de aplicare a schemelor se întrebuinţează pulverizarea în vid şi ştanţarea la cald.

Procesul de pulverizare în vid decurge astfel : placa de ceramică cu clişeul metalic al schemei ce se imprimă, cu elementele ei (inductanţele şi altele), se introduce într'o cameră cu vid. Clişeul metalic aplicat pe placă este pus în legătură cu anodul unei surse de energie electrică sub o tensiune mare, atingând 5000 ....20 000 V.

Drept catod, serveşte o sârmă de argint sau de cupru, zinc, platină, etc, care se găseşte în faţa clişeului.

In cameră se face o rarefiere a aerului de aproximativ $1 \cdot 10^{-5}$ torr. Catodul încălzit prin curent electric se evaporează şi vaporii metalului se depun pe clişeul care se află sub un potenţial pozitiv ridicat, iar prin tăeturile de pe şablon, pe placa de ceramică.

Grosimea stratului metalic, obţinut prin această metodă, ajunge până la un micron, putând fi mărită până la grosimea necesară, printr'o prelucrare galvanică.

Pentru aplicarea rezistenţelor se întrebuinţează metale de mare rezistenţă ohmică, care se aplică pe placa de ceramică după aceeaşi metodă.

Metoda ştanţării la cald pentru imprimarea schemelor este următoarea : pe suprafaţa plăcii din masa plastică se presează un strat din staniol metalic, cum se face de exemplu la presarea piesei, atunci când se imprimă desene şi inscripţii.

Stanţa încălzită apasă cu schema gravată pe ea, pe placa din masă plastică, prin foaia de staniol, un metal conducător, având o grosime de 0,05 mm. Staniolul presat pe plastimasă de stanţa încălzită se lipeşte de suprafaţa acesteia. Părţile din foaia de staniol, care nu au fost presate de stanţă, se curăţă uşor şi pe suprafaţa masei plastice rămâne numai schema presată.

In circuitele electrice ale aparatelor de radio, confecţionate după metoda imprimării schemelor, se întrebuinţează condensatori ficşi cu ceramică, preparaţi dintr'un amestec de titanate şi având proprietăţi dielectrice superioare. Ei se su-

Arhiva digitala SaDAng

deazã la principalele circuite conducãtoare de curent ale schemei, cu ajutorul unor aliaje de bismut care se topesc uşor, conţinând 40 % bismut, 40 % plumb şi 20 % cositor.

In privinţa reducerii dimensiunilor aparatelor de radio, metoda imprimării schemelor pe cale fotochimicã prezintã mari posibilitãţi. Cu aceastã metodã se procedeazã în felul urmãtor : mai întâi se confecţioneazã negativul circuitelor electrice şi al conexiunilor aparatului de radio, dupã care se face imprimarea pe stratul de argint sensibil la luminã, aplicat pe suprafaţa plãcii de ceramicã. Locurile expuse la luminã se întãresc şi nu se disolvã în apã, iar restul de peliculã se scoate de pe suprafaţa plãcii de ceramicã, prin spãlare. Conductibilitatea electricã a stratului conducãtor de curent se mãreşte prin îngroşarea stratului, pe cale galvanicã.

Tehnica fabricării aparatelor de radio prin metoda imprimării schemelor se desvoltã rapid şi sunt motive sã credem cã acest mod de fabricare va ocupa un loc important în fabricarea aparatelor de radio de tot felul, inclusiv a aparatelor de emisie.

C A P I T O L U L III

PRINCIPALELE PIESE ALE APARATELOR DE RADIO

13. Condensatorii ficsi

Condensatorii cu hârtie. Intrucât hârtia este ieftină, se întrebuinţează pe scară întinsă, impregnată cu uleiuri minerale, cu ceară sau răşină, cum şi neimpregnată, ca dielectric în fabricarea condensatorilor pentru aparatele de radio. Condensatorii electrici cu dielectric din hârtie impregnată se construesc în felul următor : din benzi de aluminiu se confecţionează spirele, despărţite între ele cu straturi de hârtie.

Benzile metalice pentru condensatorii de hârtie au o grosime de 8...10μ , iar grosimea hârtiei întrebuinţate variază între 6...12μ .

Insuşirile fizico-mecanice şi electrice, pe care le are hârtia pentru condensatori, influenţează mult asupra calităţii şi duratei de funcţionare a condensatorului cu hârtie.

In tabela 7 sunt arătate caracteristicile principale pe care trebue să le satisfacă hârtia pentru condensatori. Unul din principalii indici calitativi ai hârtiei pentru condensatori este conţinutul de cenuşă. Cu cât conţinutul de cenuşă este mai mare, cu atât este mai mică tensiunea de străpungere a condensatorilor, atât a celor cu hârtie impregnată, cât şi a celor cu hârtie neimpregnată. Izolaţia condensatorilor depinde şi ea de conţinutul de cenuşă al hârtiei.

Procesele tehnologice pentru confecţionarea condensatorilor cu hârtie se compun din : înfăşurarea pachetelor bobinate, excutată la maşini speciale de bobinat, din uscarea acestor pachete, din impregnarea şi din montarea lor în cutia condensatorului.

Maşina pentru bobinarea pachetelor condensatorului se compune dintr'o ramă metalică verticală, pe care este fixat fusul principal de lucru. Acesta este pus în mişcare de un motor electric. Pe aceeaşi ramă, după cum se arată schematic în figura 38, este plasată o serie de fuse pentru rulourile cu foi metalice şi hârtie. Aceste fuse sunt prevăzute cu pereţi speciali, sau furci de ghidaj, care sunt necesare pentru a se putea regla deplasarea axială a rulourilor, atunci când se fixează distanţa cuvenită între marginile benzii de hârtie şi acelea ale foii metalice . Fusul principal de lucru se cuplează cu motorul electric, printr'un manşon conic de fricţiune. Motorul are pe axa sa un aparat pentru înregistrarea numărului de turaţii cu un mecanism

Arhiva digitala SaDAng

pentru decuplarea automată a axei, după ce se face un anumit număr de rotaţii dinainte stabilit. La unele construcţii de maşini rapide, fusul acestora este cuplat direct cu axa rotorului motorului electric. In acest caz, mecanimsul automat al aparatului de înregistrare întrerupe cu ajutorul unui întrerupător special circuitul motorului electric.

Tabela 7

Principalele caracteristice ale hârtiei pentru condensatori

Denumirea indicelui	Unitatea de măsură	Hârtia din in	Hârtia din celuloză - sulfat
Densitatea minimă	g/cm^3	0,92	0,90
Conţinutul minim de cenuşă	%	0,7	0,55
Permeabilitatea pentru aer (după Schopper)	cm^3/min	3...12	5...15
Aciditatea	nu se admite		
Alcalinitatea maximă	mg/g	0,3	0,3
Cloruri şi sulfaţi		urme	
Fier în formă combinată maximum	mg/100 g	15	15

Bobinarea pachetelor cu hârtie la o asemenea maşină se face în felul următor : pe fusele maşinii se fixează convenabil rulourile cu hârtie şi foaia metalică, iar pe fusul motor se îmbracă armătura cilindrică a pachetului condensatorului. Capetele hârtiei şi ale foii metalice se fixează pe armătura cilindrică, la o anumită distanţă între ele, în raport cu construcţia pachetului ce se bobinează. Apoi se aşează bornele . Aparatul de înregistrare se fixează pentru numărul de ture corespunzător cu datele de calcul ale condensatorului, apoi fusul este pus în mişcare. După numărul fixat de ture, fusul se opreşte automat, iar benzile de hârtie şi de foaie metalică sunt tăiate corespunzător, cu un cuţit acţionat automat. Pachetul astfel bobinat, se scoate şi începe bobinarea pachetului următor.

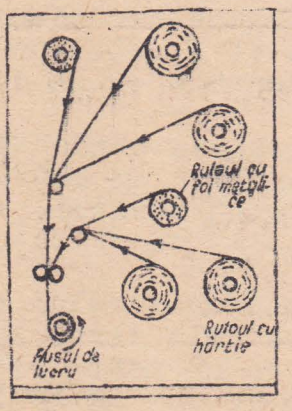


Fig. 38 Schema maşinii de bobinat.

Atunci când se bobinează pachete pentru joasa frecvenţă, cu o capacitate de 1 μF, productivitatea unei astfel de maşini cu un singur fus de lucru se ridică până la 70...80 pachete pe oră.

Cele mai importante operaţii din procesul tehnologic al fabricării condensatorilor cu hârtie sunt uscarea şi impregnarea pachetelor bobinate, de care depinde calitatea condensatorilor .

Deobicei, uscarea şi impregnarea sunt cuprinse în aceeaşi operaţie tehnologică, executându-se concomitent. Pachetele bobinate se introduc într'o cuvă închisă ermetic şi care este încălzită electric sau cu aburi. După ce temperatura din interiorul cuvei, controlată special cu ajutorul unui termometru sau a unui termocuplu, se ridică până la 30...40°C, se pune în funcţiune o pompă de ulei, care scoate aerul din cuvă, rarefiindu-l până la 10...15 torr. Apoi temperatura din cuvă este ridicată până la 100°C şi mai mult, în funcţie de fluiditatea masei de impregnare, menţinându-se un anumit timp, după construcţia şi calitatea pachetelor bobinate, încărcate în cuvă. Deobicei durata încălzirii variază între 3 şi 48 ore. După acest timp, evacuarea aerului încetează, deschizându-se robinetul de trecere în cuva alăturată, în care se află masa de impregnare, în stare lichidă şi fierbinte. Sub presiunea atmosferică, masa de impregnare umple tot vidul. In această stare este menţinută cuva cu pachetele din ea timp de aproximativ 3 ore, după care se deschide, scoţându-se pachetele impregnate ale condensatorului. Aceste pachete sunt lăsate apoi un anumit timp pentru a se scurge de pe ele masa de impregnare care prisoseşte.

Ca materiale impregnante se întrebuinţează pentru condensatorii de înaltă tensiune uleiul de transformatori bine uscat, iar pentru condensatorii de joasă tensiune parafina, cerezina, galovaxul, etc.

Parametrii fizici principali, pentru compoziţiile impregnante, sunt arătaţi în tabela 8.

T a b e l a 8

Caracteristicele fizice principale ale compoziţiilor impregnante

Denumirea caracteristicei	Parafină	Cerezină	Galovax	Bitum
Temperatura de topire sau de înmuiere în grade	52...54	62...72	95...120	90...110
Temperatura maximă de lucru, în grade	45	60	80	70...80
Greutatea specifică	0,8	0,9	1,4...1,6	1
Constanta dielectrică	2,1...2,3	2,1...2,3	4,4...5,0	-
Constanta dielectrică a hârtiei impregnate.	3,4...3,7	3,4...3,7	4,4...5,0	-

In scopul reducerii dimensiunilor condensatorilor cu hârtie, pachetele impregnate, dar încă nerăcite, sunt supuse presării, dându-le în loc de formă cilindrică, o formă turtită. Presarea se face fie la prese manuale cu şurub, fie la prese hidraulice.

Aceste pachete sunt introduse apoi, pentru montare, în cutii metalice. Cutia se închide cu un capac izolant, confecţionat din preşpan electrotehnic impregnat, sau din pertinax, cu borne de eşire. Pentru a nu pătrunde umezeala în ea, cutia se închide cu compund, prin turnare.

Alegerea materialului pentru impregnare se bazează mai ales pe temperatura maximă de funcţionare a condensatorului.

Arhiva digitala SaDAng

De exemplu, condensatorii impregnaţi cu parafină suportă o temperatură de maximum + 45°, cei impregnaţi cu cerezină, de maximum + 60°, iar cei impregnaţi cu galovax o temperatură de maximum +70°.

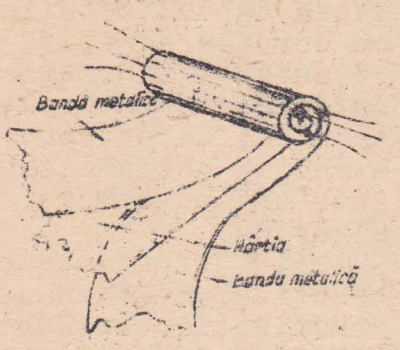


Fig.39 Schema bobinării pachetelor fără inducţie ale condensatorilor

La cea mai mică depăşire a temperaturii limită de lucru se produce în condensatorii cu hârtie, o diminuare a însuşirilor electrice, capacitatea scade, iar masa impregnantă se scurge. In afară de aceasta, curentul de fugă se măreşte, dând naştere la o încălzire locală şi contribuind la străpungerea condensatorului.

Orice condensator cu hârtie cu pachetele bobinate are o inductanţă neînsemnată. Abia la frecvenţele din banda undelor scurte şi în special a celor ultrascurte, reactanţa inductivă a condensatorului, crescând progresiv odată cu creşterea frecvenţei, începe să devie apreciabilă reducând acţiunea lui de shuntare la zero. In cazul când condensatorii cu hârtie sunt destinaţi să lucreze în circuitele de blocare de înaltă frecvenţă, ale aparatelor de radio, bobinarea pachetelor se face în aşa fel, încât benzile metalice, care servesc pentru condensator drept armături, să fie înfăşurate în direcţii opuse şi să cadă peste marginea stratului de hârtie, aşa după cum se arată în figura 39. In decursul bobinării, se aşează de fiecare parte câteva borne, care se strâng după bobinare şi se compresează împreună cu partea de bandă metalică ce iese în afară. In felul acesta se creează un contact perfect pentru fiecare bandă de staniol, începând dela un capăt pe toată lungimea, ceeace în mod practic reduce inductanţa pachetului bobinat, la o valoare foarte mică.

Ermetizarea. Impregnarea pachetelor şi acoperirea lor totală cu diferite mase impregnante şi cu compund , nu asigură o totală ermetizare a condensatorilor. Particule de aer umed pătrund totuşi, cu timpul, în pachetele condensatorilor, diminuând foarte mult rezistenţa izolaţiei, ceeace duce la străpungerea condensatorului, la o tensiune sub cea nominală. Variaţiile mari de temperatură ale aerului, cu umiditatea prea mare, au o însemnată influenţă asupra rezistenţei izolaţiei. Deaceea aparatele de radio care funcţionează în condiţii climaterice variate, mai cu seamă aparatele speciale ale căror piese sunt influenţate de umezeală şi care n'au, în special, condensatori de hârtie stabili la umezeală, sunt expuse la o îmbătrânire rapidă şi îşi pierd repede în timp calităţile electrice. Deaceea în fabricaţia aparatelor speciale de radio, operaţia de izolare nu se rezumă numai la impregnarea şi acoperirea condensatorilor de hârtie, ci pentru a-i proteja împotriva influenţelor umezelii, ei sunt supuşi unei ermetizări în vid. In acest scop, pachetele condensatorului se aşează în cutii metalice sudate de jur împrejur, cu izolatori speciali de trecere din sticlă, sudaţi pe capac (figura 40). In afară de aceasta, cutiile sudate posedă tuburi eşite înafară, care au mici orificii, după cum se arată în figura 41. Condensatorii cu hârtie astfel montaţi sunt aşezaţi într'o cuvă închisă ermetic, şi impregnaţi în vid. După impregnarea în vid, condensatorii sunt scoşi, iar tuburile, ce ies prin capac şi cu ajutorul cărora s'a creat vidul prin care s'a turnat materialul impregnant, se sudează bine. Există şi alte metode pentru ermetizarea condensatorilor cu hârtie. Uneori pachetele sunt introduse într'un tub metalic, la capetele căruia se fixează izolatori din ceramică prin care trec

bornele de eşire. Se mai procedează şi invers : pachetele se introduc într'un tub de ceramică, iar la capetele acestuia se sudează capace metalice cu bornele de eşire (figura 42). Ermetizarea condensatorilor cu o astfel de construcţie se realizează într'un mod complet sigur.

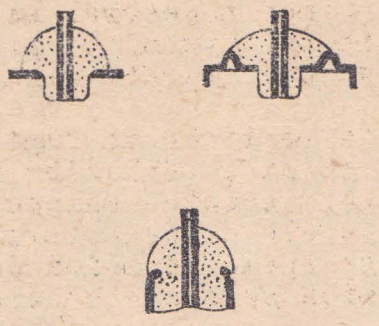


Fig.40 Izolatorii de trecere, pentru o ermetizare în vid accentuat

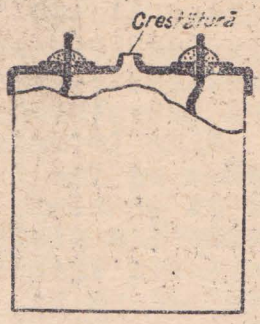


Fig.41 Cutia pentru ermetizare

După cum dovedeşte practica, condensatorii ermetizaţi, care funcţionează în aparatele de radio sub condiţii climatice variabile şi în aer umed, nu sufere nici o diminuare a calităţilor electrice.

Din punct de vedere al capacităţii, precizia confecţionării condensatorilor cu dielectrici de hârtie se determină în special după uniformitatea bobinării pachetelor executate pe maşini, variaţiile faţă de capacitatea nominală ajungând până la + 20 %.

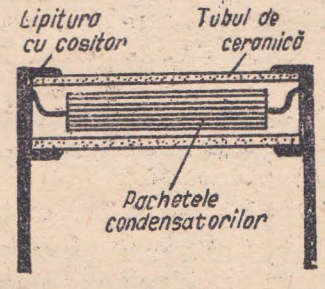


Fig.42 Condensator ermetic în tubul de ceramică

Condensatorii cu hârtie se sortează, în funcţie de abaterile lor faţă de capacitatea nominală, în trei grupe : ± 5 %, ± 10 %, ± 20 %. Fabricaţia condensatorilor având abateri ale capacităţii de 5 % reprezintă deobiceiu 10...15 % din numărul total al condensatorilor din întregul lot fabricat.

Condensatorii cu mică. Fabricarea condensatorilor cu mică cuprinde operaţiile de pregătirea şi declivarea micei, ştanţarea pieselor, asamblarea şi presarea condensatorilor. In fabricarea condensatorilor cu mică (aceasta serveşte ca dielectric), procesul de pregătire al micei are repercursiuni hotărîtoare asupra calităţii condensatorului.

Mica este un minereu răspândit, făcând parte din grupa silicatelor. Mica ce se întrebuinţează ca dielectric pentru condensatori se numeşte muscovit.

Constanta dielectrică a micei variază foarte mult; la calităţile de muscovit întrebuinţate mai mult, variază între 5 şi 17.

Rezistenţa electrică a micei depinde de grosimea plăcilor. Pentru plăcile subţiri cu grosimea cuprinsă între 0,2 şi 5,7 μ , tensiunea de străpungere se stabileşte după rigiditatea dielectrică de 10^7 V pentru un cm grosime. Tangenta unghiului pierderilor dielectrice ale micei este de aproximativ $3 \cdot 10^{-4}$.

Mica este tăiată sau ştanţată în plăci de dimensiuni corespunzătoare, apoi se clivează cu tăiuşul unui cuţit mare, în plăci de 0,5...1 mm grosime. Aceste plăci se clivează apoi în altele mai subţiri şi aşa mai departe până când se obţin foi de grosimea necesară. Un om poate desface într'o zi, în foi subţiri cel mult un kg de mică. Mica, astfel desfăcută în foi, este calibrată şi asortată după grosime. Facerea pachetelor şi montarea condensatorilor, se execută în ordinea următoare : monteurul aşează freta într'un dispozitiv special pentru presare, după cum

Arhiva digitala SaDAng

se arată în figura 43, apoi aranjează în această fretă un pachet din bucăţi de staniol şi mică, alternându-le (figura 44). După ce pachetul astfel orânduit ajunge la grosimea necesară, se aplică deasupra lui partea superioară a dispozitivului de presare, procedându-se la presarea condensatorului, executată la o presă manuală sau la una excentrică.

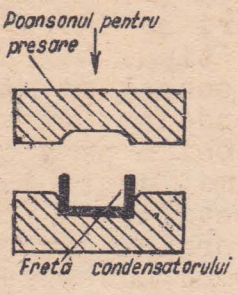


Fig. 43 Dispozitiv pentru aranjarea şi presarea condensatorului cu mică

Mica întrebuinţată pentru condensatori trebue să fie foarte curată, fără nici un fel de grăsimi, deoarece acestea măresc mult pierderile dielectrice ale condensatorilor. Monteurii trebue să se spele pe mâini de câteva ori pe zi, iar mica se spală cu alcool pur.

După ce au fost montaţi, pentru a rezista la umezeală, condensatorii cu mică sunt acoperiţi cu un strat de compund special, preparat pe bază de bitum, sau se presează cu masă plastică. Este cazul însă să se ştie că nici condensatorii cu mică, presaţi cu masă plastică, nu mai corespund din punct de vedere al stabilităţii coeficientului de temperatură cerinţelor mereu crescânde pe care trebue să le satisfacă actualele aparate de radio, în special cele care trebue să funcţioneze pe unde scurte şi ultrascurte.

Fig. 44 Pachetul de piese componente ale condensatorului de mică

Variaţiile de temperatură şi de umiditate au o influenţă foarte mare asupra stabilităţii condensatorilor cu mică.

Intrebuinţând dielectric dintr'un material oarecare, nu se poate obţine pentru capacitatea condensatorilor o valoare egală cu zero a coeficientului de temperatură. Intrebuinţând doi dielectrici, unul cu coeficient de temperatură pozitiv, iar celălalt negativ, se poate ajunge ca un condensator să aibă un coeficient de temperatură egal cu zero. Acesta este cazul când se întrebuinţează concomitent un dielectric din mică şi unul din polistirol. Pentru confecţionarea unor astfel de condensatori, foaia de mică, curăţită bine de grăsimi şi impurităţi, se introduce în stirolul lichid, care o acoperă cu un strat subţire pe ambele părţi. Foaia de mică, astfel acoperită cu stirol, se introduce în termostat timp de 10...15 minute, la o temperatură de aproximativ 150°C. In termostat, stirolul se polimerizează, formând pe ambele părţi un strat rezistent de polistirol. Pe placa cu dielectric dublu, astfel preparată, se aplică pe ambele părţi, prin metoda pulverizării printr'un şablon, un strat de metal. Printr'o alegere corespunzătoare a grosimii micei şi a grosimii stratului de polistirol se obţine un condensator cu un coeficient de temperatură egal cu zero. In cazul când placa este de 13 · 13 · 1,5 mm, condensatorul va avea o capacitate de aproximativ 100 de $\mu\mu$F.

Stratul de metal, ce se aplică prin pulverizare pe suprafaţa dielectricului, este de argint pur.

Este cazul să se precizeze că prin aplicarea procesului tehnologic de pulverizare a argintului, direct pe suprafaţa micei, se pot obţine condensatori cu mică de o precizie mai mare în ceeace priveşte capacitatea şi care au o stabilitate mai mare decât condensatorii cu armătură obişnuită din benzi metalice.

Condensatorii cu stiroflex. Desvoltarea aparatelor pentru radiolocaţie, precum şi a aparatelor speciale pentru unde ultrascurte, care trebue să aibă o mare stabilitate a frecvenţei, a impus fabricarea unor condensatori de mare capacitate, având o bună stabilitate la umezeală şi o izolaţie cu mare rezistenţă electrică pe unitatea de capacitate. Ca stabilitate ei trebue să nu fie inferiori celor mai bune tipuri de condensatori cu electrozi din argint aplicaţi pe suprafaţa micei.

La fabricarea unor asemenea condensatori se întrebuinţează ca dielectric o peliculă de polistirol, de tipul stiroflex obţinută prin metoda descrisă atunci când ne-am ocupat de masele plastice. Pentru bobinarea pachetelor acestor condensatori se întrebuinţează o peliculă de stiroflex, având grosime până la 25 μ , iar ca înveliş staniolul de 5...6 μ grosime, conţinând 50...85 % cositor. Folosirea staniolului este justificată de constatarea că cea mai mare stabilitate a condensatorilor sub raportul capacităţii, s'a putut obţine numai folosind acest staniol.

Se mai foloseşte şi un proces tehnologic mai perfecţionat, în care armăturile condensatorului se obţin prin pulverizarea unui strat de zinc sub vid, pe placa de stiroflex. Instalaţia pentru pulverizarea zincului pe pelicula de stiroflex constă dintr'o cuvă închisă ermetic, cu gemuleţe de control. In interiorul acestei cuve se introduce un mecanism pentru rebobinarea peliculei de stiroflex, de pe un rulou pe altul. La o anumită distanţă deasupra peliculei se aşează o instalaţie specială pentru încălzire electrică, ce încălzeşte baza de zinc până când se formează în vid vapori de zinc. Intre electrozii de zinc şi peliculă există un şablon care limitează lăţimea stratului de zinc ce se aşterne pe bandă.

Sub peliculă este prevăzută o cameră specială de răcire, care răceşte suprafaţa benzii ce trece deasupra acestei camere.

Cuva este cuplată cu o pompă de vid, cu ajutorul căreia se scoate aerul dinăuntrul ei. In cursul rebobinării peliculei de pe un rulou pe altul, vaporii de zinc se depun pe suprafaţa peliculei ce se răceşte, creindu-se în felul acesta un strat uniform de metal solid, aderent pe suprafaţa peliculei de stiroflex.

După cum dovedeşte experienţa, cea mai mare stabilitate a condensatorilor de stiroflex se obţine în cazul când pachetele sunt bobinate pe tuburi rotunde din alamă.

Cu ocazia bobinării pachetelor şi mai ales atunci când sunt presate pentru a deveni plate, se crează tensiuni interioare care dăunează stabilităţii condensatorului la variaţiile de temperatură. Pentru a se înlătura aceste tensiuni interne apărute în timpul bobinării şi presării pachetelor, condensatorii sunt supuşi după bobinarea şi închiderea lor definitivă, unui tratament termic, prin încălzire repetată şi treptată la o temperatură între +15 şi + 70°.

Condensatorul se realizează din mai multe pachete, ca şi cel cu hârtie, introduse într'o cutie metalică. Cutia se acoperă cu un strat de ceară minerală pentru a se asigura o închidere ermetică, iar bornele se scot prin izolatori de trecere din sticlă. Pentru comparaţie, sunt arătate în tabela 9 unele date pentru diferitele tipuri de condensatori ficşi.

Condensatori electrolitici. Datorită faptului că sunt simpli, ieftini şi pot fi confecţionaţi în dimensiuni mici, dar la capacităţi mari, condensatorii electrolitici au căpătat o întrebuinţare pe scară largă în fabricarea aparatelor de radio. In special sunt foarte răspândiţi condensatorii electrolitici

Arhiva digitala SaDAng

uscaţi. Procesul tehnologic pentru fabricarea condensatorilor electrolitici constă în : pregătirea materialului electrozilor, formarea anozilor, prepararea electrolitului de lucru, bobinarea, impregnarea garniturilor, montarea, formarea şi încercarea condensatorilor confecţionaţi.

T a b e l a 9

Elementele comparative ale diferiţilor condensatori

C a r a c t e r i s t i c a	Tipul condensatorilor		
	Stiroflex	cu mică	cu hârtie
Rezistenţa izolaţiei în MΩ/μF			
la + 20°	630 000	10 000	12 000
la + 60°	100 000	4 000	1 000
la + 80°	20 000	2 000	600
Variaţiile de capacitate în %, după 5 cicluri de variaţie de temperatură dela -40° până la + 65°.	-0,05	+ 0,10	+ 0,60
Variaţiile de capacitate în %, faţă de valorile ei la +20°, la o încălzire până la +80°	- 0,58	- 0,18	
Calitatea (Q = ctg δ)			
la 1 kHz	12 000	3 200	sub 500
la 10 kHz	11 200	6 000	sub 500
la 100 kHz	8 200	6 300	sub 500

Ca material pentru electrozii condensatorilor se întrebuinţează foile de aluminiu de două sorturi : anodice şi catodice Calitatea şi puritatea aluminiului trebue să satisfacă următoarele condiţii atricte : trebue să conţină aluminiu pur între 99,6 şi 99,9 % . Aluminiul anodic trebue să îndeplinească în special această condiţie. Cu cât gama de temperaturi la care trebue să funcţioneze condensatorul electrolitic este mai mare, cu atât trebue să fie mai mare procentul aluminiului pur. In cazuri deosebit de importante conţinutul de aluminiu ajunge până la 99,99 %. Compoziţia aliajului pentru aluminiul anodic este aproximativ, următoarea :

Aluminiu pur	99,82 %
Siliciu, maximum	0,07 %
Fier	0,11 %

Aluminiul pentru catozi trebue să îndeplinească condiţii mai uşoare. Compoziţia lui poate fi următoarea :

Aluminiu pur	99,44 %
Siliciu, maximum	0,11 %
Fier	0,44 %
Cupru	0,04 %

Aluminiul vine dela uzina de laminat deobicei în rulouri de dimensiunile necesare. El trebue să fie bine împachetat şi să aibă o suprafaţă netedă şi lucioasă.

Pregătirea aluminiului catodic constă numai în aceea că el este tăiat în bucăţi de anumită lungime, în funcţie de capacitatea dată a condensatorului.

Aluminiul anodic are nevoie de o prelucrare tehnologică prealabilă, constând din tratarea şi modelarea lui. Tratarea aluminiului anodic se face în scopul de a i se mări suprafaţa activă şi prin urmare de a se mări posibilitatea de obţinere la dimensiuni mici a condensatorilor electrolitici cu capacităţi relativ mari. In unele cazuri, pentru condensatorii de joasă tensiune, dar cu o capacitate mare şi de dimensiuni mici, se face în acelaş scop tratarea prealabilă a aluminiului catodic.

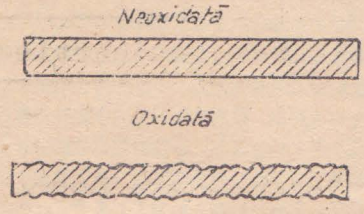


Fig.45 **Suprafaţa oxidată şi neoxidată a** staniolului la o creştere mare (secţiunea transversală).

In figura 45 este reprezentată, mărită mult, o secţiune prin aluminiul tratat şi prin aluminiul netratat. Din această figură se vede că aluminiul tratat are o suprafaţă activă mai mare decât a celui netratat.

In fabricaţie se folosesc două metode pentru tratarea aluminiului, metoda chimică şi **cea electrochimică.**

In figura 46 este reprezentată schema procesului de tratare chimică a aluminiului, care constă în următoarele : aluminiul scos de pe rulou este tras continuu, pentru îndepărtarea grăsimilor, printr'o bae, conţinând o soluţie slabă de sodă caustică în apă. El este spălat apoi în apă curgătoare. Apoi banda trece printr'o bae din material ceramic, umplută cu o soluţie de 40 % acid clorhidric şi 60 % apă distilată, cu un mic adaus de clorat de cupru, în soluţie de 6 % în apă. Temperatura băii este de aproximativ 65°C şi este menţinută constantă printr'o încălzire permanentă cu aburi sau electricitate. Banda este trasă cu o viteză de aproximativ 100 cm pe minut. Această viteză poate varia în funcţie de concentraţia soluţiei de acid clorhidric şi de temperatura de încălzire. Pentru a se mări productivitatea, baia trebue să fie mare, să încapă în ea aproximativ 220 litri de soluţie. In acelaş timp trebue să fie destul de largă pentru ca să poată trece simultan printr'însa mai multe benzi, de pe mai multe rulouri. Dintr'o bandă astfel tratată, după ce i se dă forma cuvenită, se pot confecţiona condensatori, care la o tensiune de aproximativ 500 V au o capacitate specifică de cel puţin 3,5 μF la 31,3 cm^3 de aluminiu.

Datorită reacţiilor ce se produc în baia pentru tratare, se emană mari cantităţi de amoniac. Acestea încetinesc mult procesul de tratare al aluminiului. Deaceea este necesar să se introducă permanent în baie o soluţie proaspătă, pentru reînnoire. Soluţia proaspătă vine în permanenţă prin partea de jos, iar soluţia utilizată iese printr'un tub de ieşire, racordat cu o canalizare antiacidă. Acest proces de înlocuire a soluţiei trebue să fie continuu şi fără variaţii.

Eşind din baia de tratare, banda de aluminiu trece sub un duş puternic de apă rece, apoi într'o bae cu o soluţie de 50 % acid azotic în apă, pentru a se curăţa de alte metale şi impurităţi. După aceea banda este supusă din nou unui duş puternic de apă rece. Apoi ea este trecută consecutiv prin trei bazine cu apă distilată clocotită. Aici se petrece procesul de curăţire a suprafeţei aluminiului de resturile de clor; are loc o emanaţie abundentă de gaze, care se produce în urma acţiunii reciproce între aluminiu şi apa fierbinte.

Arhiva digitala SaDAng

Pentru aluminiul condensatorilor electrolitici de tensiune joasă nu este de dorit să se elimine prea multe gaze, deoarece aceasta contribue la o mărire a pierderilor condensatorului. Deaceea când se confecţionează aluminiul pentru condensatori de tensiune joasă, cu o tensiune de lucru sub 30 V, ultima spălătură nu se face în apă clocotită, ci în apă cu o temperatură mai joasă, în aşa măsură încât emanaţia de gaze ce se vede cu ochiul liber să înceteze. Capacitatea condensatorilor coboară simţitor în urma unei asemenea spălături. După cuvele pentru spălat, aluminiul trece printr'un cuptor electric în formă de tunel şi se bobinează în stare absolut uscată, pe un rulou, fiind pregătit pentru operaţiile tehnologice următoare.

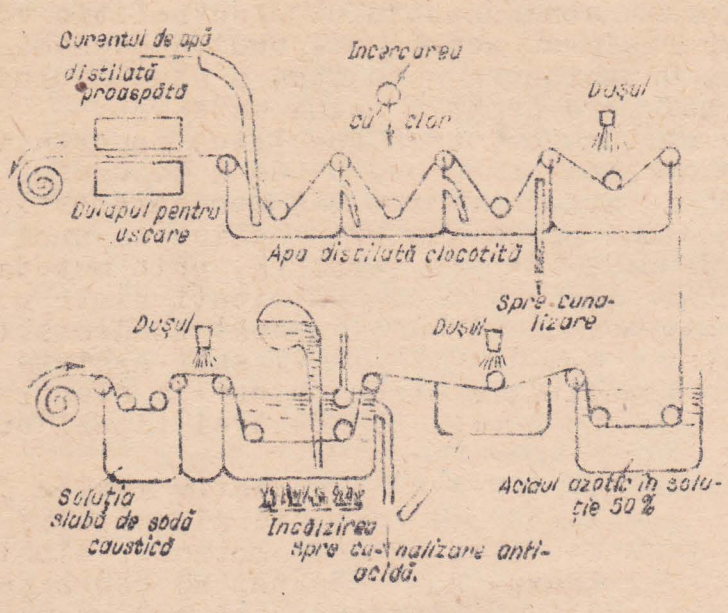


Fig. 46 Schema procesului dinamic de tratare a aluminiului

Procesul de tratare a aluminiului, proces foarte important, este verificat în toate fazele. Calitatea tratării se examinează cu lupa, după ce banda a eşit din baia de tratare. Dacă există pe bandă cratere adânci, având intercalate între ele puncte de aluminiu pur neatacat de această tratare, înseamnă că tratarea este reuşită. Dacă suprafaţa este mată, fără luciu metalic, aceasta înseamnă că tratarea este prea puternică, şi deci trebue mărită viteza de deplasare a benzii, sau trebue să se facă o soluţie mai slabă. Procesul unei tratări normale poate fi urmărit şi după intensitatea reacţiei din baia de tratare, care se manifestă printr'o fierbere mare, în timp ce soluţia are o nuanţă de culoare lăptoasă, deschisă.

Din cauza unei mari cantităţi de clor emanat în cursul procesului de tratare pe cale chimică, în timpul lucrului la băile respective trebue să se acorde o mare atenţie ventilaţiei prin absorbire.

Procesul de tratare pe cale electrochimică, propus şi adoptat la una din uzinele sovietice în anul 1947, de către inginerii A.P.Cifina şi E.A.Haleapina, se deosebeşte de procesul de tratare pe cale chimică, prin aceea că după îndepărtarea grăsimilor şi după spălare, banda nu este trecută printr'o soluţie de acid clorhidric, ci printr'o soluţie de electrolit, compusă din 10 % clorură de amoniu, sau clorură de potasiu. In bae sunt aşezaţi electrozi de plumb, legaţi cu catodul sursei de alimentare. Banda de aluminiu ce trece printre valţurile speciale din aluminiu sau fier, care servesc de contacte, este legată de anodul sursei. In urma electrolizei ce se produce, la anod se elimină clorul, care este tocmai agentul care atacă suprafaţa aluminiului. Apoi urmează spălatul de mai multe ori în apă dela robinet şi un control, exact ca în cazul unei tratări pe cale chimică. La tratarea pe cale electrochimică se întrebuinţează mult mai puţine substanţe chimice decât la tratarea pe cale

chimică, iar reacţia se produce mai liniştit.

Aluminiul anodic tratat trece mai departe, pentru a i se da forma cuvenită. Pentru modelare se poate folosi şi aluminiul netratat, în acest caz însă, capacitatea specifică a electrodului anodic, raportată la unitatea de suprafaţă va fi mai mică şi deci dimensiunile condensatorului electrolitic vor fi mult mai mari, în comparaţie cu acelea ale unui condensator folosind aluminiu tratat. Capacitatea specifică a aluminiului tratat este de trei ori mai mare decât a celui netratat.

In scopul de a mări capacitatea specifică raportată la unitatea de suprafaţă a plăcii anodice, şi de a economisi aluminiul pur, se întrebuinţează în fabricarea condensatorilor electrolitici şi banda anodică preparată prin aplicarea unui strat subţire de aluminiu, pe o bază de ţesătură, prin metoda pulverizării. Condensatorii electrolitici, fabricaţi dintr'o asemenea bandă, sunt de dimensiuni mai mici, decât condensatorii fabricaţi din aluminiu tratat. In figura 47 sunt arătate curbele de dependenţă ale capacităţii condensatorilor electrolitici, în funcţie de tensiunea de lucru, pentru trei tipuri de anozi.

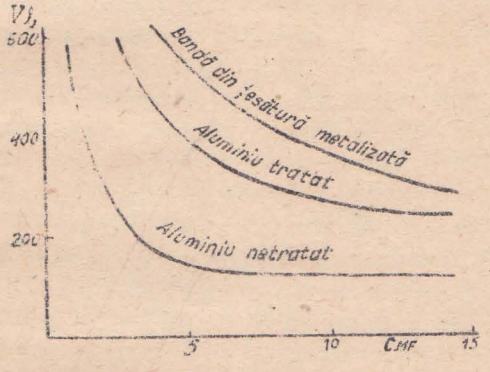


Fig.47 Curbele reprezentative ale capacităţii condensatorilor electrolitici, în funcţie de tensiunea de lucru.

Cel mai productiv mijloc de a se da forma cerută aluminiului anodic este metoda continuă. Aluminiul tratat sau netratat se debobinează de pe rulou, şi după cum se arată în figura 48, trece între sulurile metalice de contact, care sunt în legătură cu polul pozitiv al sursei de curent continuu. Mai departe, banda trece prin baia metalică cu electrolitul de formare; această baie este în legătură cu polul negativ al sursei de curent continuu şi serveşte drept catod în procesul de formare. Compoziţia acestui electrolit se alege în funcţie de tensiunea de lucru şi de formare. Pentru condensatorii electrolitici de joasă tensiune, cu o tensiune de cel mult 150 V, electrolitul are următoarea compoziţie :

Apă distilată	1ℓ
Acid boric	120 g
Amoniac	25 cm^3

Apa distilată trebue să fie excepţional de curată şi să aibă o rezistenţă specifică de cel puţin 100....150 mii de ohmi pe cm^3.

Pentru condensatorii electrolitici cu o tensiune de lucru între 150 şi 500 V, electrolitul are următoarea compoziţie :

Apă distilată	1
Acid boric	86 g
Borax	2,5 g

Electrolitul de formare este continuu încălzit în baie, iar temperatura lui se menţine în timpul lucrului la aproximativ 100°C .

Tensiunea aplicată băii de formare, trebue să fie ceva mai mare decât tensiunea de lucru a condensatorilor electrolitici

Arhiva digitala SaDAng

gata confecţionaţi, pentru care se formează aluminiul . Tensiunea se ia ca fiind egală :

$$U_{form} = (U_{lucru}) \cdot 1,3$$

Viteza de trecere prin bae a aluminiului tratat, la un curent de 60 A, este în medie aproximativ 16...17 cm pe minut. Dacă se prelucrează aluminiul netratat, viteza de mişcare poate fi mărită până la 40...45 cm pe minut.

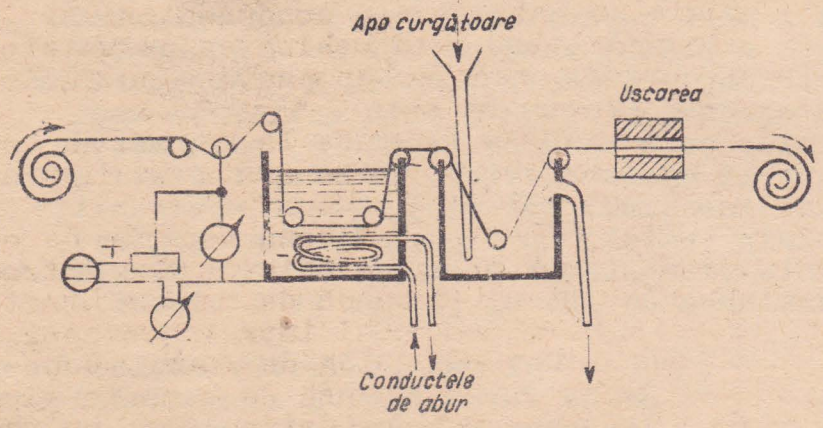


Fig. 48 Schema formării dinamice a benzii

După ce aluminiul a trecut prin procesul de formare în bae, trece mai departe printr'un vas cu apă distilată curgătoare şi este spălat bine. Apoi deplasându-se prin cuptorul electric în formă de tunel, se usucă şi se bobinează pe rulou.

Aluminul se poate forma şi în băi statice, dar acestea reduc mult productivitatea, mărind durata de formare până la 3... 4 ore. In metoda dinamică a formării, banda deplasându-se fără întrerupere prin bae, densitatea curentului nu este uniformă pe toată lungimea benzii. Cea mai mare densitate este la intrarea în bae, acolo unde suprafaţa benzii nu este încă acoperită cu un strat de oxid, iar cea mai mică este la eşire. Aceasta dă posibilitatea să se obţină o mare densitate de curent pe fiecare element prelucrat din suprafaţa peliculei şi să se reducă simţitor timpul necesar pentru formare, în comparaţie cu metoda statică.

Electrolitul de lucru, pentru condensatorii electrolitici uscaţi, se poate compune dintr'o pastă cu anumite însuşiri fizice. Compoziţia electrolitului, pentru diferitele tensiuni de lucru, se deosebeşte numai prin cantitatea de apă pe care o conţine.

Pasta electrolitului de lucru se compune din :

Etilenglicol $(CH_2OH)_2$	1 ℓ
Acid boric (H_3BO_3)	1,8 kg
Hidroxid de amoniu 26° Baumé . . .	270 cm^3

Etilenglicolul intră în compoziţia electrolitului ca disolvant. Mai înainte se întrebuinţa în acest scop glicerina, dar exista neajunsul că la glicerină gama de temperatură schimbă însuşirile ei fizice într'o măsură mai mică decât la etilenglicol.

Pentru prepararea pastei de lucru a electrolitului se introduce în bae etilenglicolul, apoi se adaugă acid boric. După ce această compoziţie se amestecă bine în bae, se mai adaugă hidroxid de amoniu şi după ce se amestecă din nou, baia este încălzită, amestecându-se compoziţia tot timpul, până ce acidul boric se disolvă complet . Temperatura din bae se ridică lent până la 116... 129°C şi depinde de tensiunea de lucru a condensatorului electrolitic pentru care se prepară pasta. Pentru condensatorii de joasă tensiune, temperatura de încălzire maximă este mai mică,iar

pentru cei de înaltă tensiune ea este mai mare. Dacă la o temperatură de 107°C pasta devine complet transparentă, aceasta înseamnă că prepararea pastei decurge normal.

Pasta electrolitului trebue întrebuinţată imediat după preparare, înainte de a se răci, căci răcindu-se pasta cristalizează parţial sau mai poate fi folosită, Dacă ea se întunecă, înseamnă că s'a cristalizat.

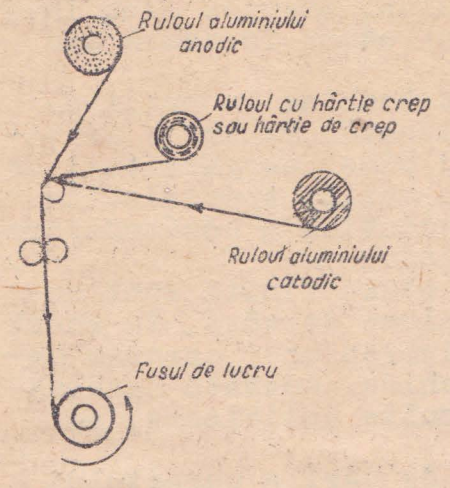


Fig. 49 Schema bobinării condensatorilor electrolitici

Etapa următoare în procesul tehnologic de fabricare a condensatorilor electrolitici este bobinarea pachetelor şi impregnarea lor cu pastă electrolitică de lucru.

Bobinarea se face la maşini de bobinat, aşa după cum se arată în figura 49.

Pe fuse se aranjează benzile de aluminiu anodic şi catodic, având introdusă între ele o bandă de hârtie Kraft acoperită cu tifon şi impregnată apoi cu pastă electrolitică de lucru. Capetele benzilor se aşează de o parte şi de alta a bandei de hârtie Kraft cu un decalaj de 4...5 mm, pentru a se evita scurtcircuitarea lor. In acelaş scop şi lăţimea benzii de căptuşeală trebue să fie mai mare cu 8...9 mm decât lăţimea benzilor de aluminiu. Pachetele se bobinează până la dimensiunea stabilită şi sunt tăiate cu ajutorul unor cuţite acţionate automat. Apoi pe fusul de lucru se aşează capetele pachetului următor, etc. Pachetele, odată bobinate, sunt impregnate la centrifugă cu pastă electrolitică de lucru sau într'o instalaţie specială cu vid. Cea mai bună metodă este metoda impregnării în vid, care se realizează în felul următor : pachetele bobinate sunt aşezate în cutii de aluminiu cu numeroase găuri şi se introduc în cuva de impregnare a instalaţiei cu vid. In cuvă se toarnă de mai înainte pasta de electrolit, a cărei temperatură se menţine permenant la aproximativ 110...112° C prin încălzire electrică sau cu aburi.

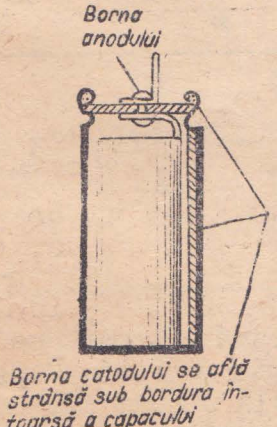


Fig. 50 Secţiunea schematică a condensatorului electrolitic montat

Cutia cu pachetele se introduce complet în pasta electrolitului. Capacul dela baia de impregnare se închide şi se pune în funcţiune pompa de vid, care în 5...10 minute creează încet un vid de aproximativ 45...55 cm. Acest vid este menţinut timp de 45...60 minute, cât este suficient pentru impregnarea completă a benzii destinate pentru garnitura pachetului. Pentru ca pasta să nu pătrundă în pompa cu vid, se aşează între pompă şi bac un separator special.

Pasta electrolitului se alterează repede şi deaceea pachetele nu se pot impregna cu aceeaş pastă mai mult de 2...3 ori, după care pasta se înlocueşte complet. Deci pasta trebue preparată paralel cu procesul de impregnare . Controlul calităţii impregnării se face prin sondaje. Din fiecare lot se iau câte 2...3 pachete, care se debobinează. Dacă nu se constată locuri neimpregnate, se consideră că lotul este bun. In cazul contrar, întregul lot

Arhiva digitala SaDAng

este introdus din nou în masa impregnantă. Pachetele impregnate sunt uscate iar în camera de uscare, la o temperatură de 55... 70°C, timp de o oră. Dacă pachetele scoase din camera de uscare se vor răci până la temperatura ambiantă, la suprafaţa lor va începe să se condenseze umezeala. Pentru protecţia pachetelor contra umezelii dinafară, după uscarea în dulap, acestea sunt învelite calde încă, în hârtie cerută, şi introduse în ceară sau cerezină topită.

Pachetele astfel pregătite sunt închise în cutii de aluminiu, sau înfăşurate în hârtie bachelizată. Pentru a preveni pătrunderea umezelei, cutiile se închid bine, cu garnituri de cauciuc, cu ajutorul unor dispozitive sau maşini speciale. In figura 50 este reprezentată secţiunea schematică a condensatorului electrolitic montat în cutie de aluminiu.

Condensatorii electrolitici în stare finită sunt supuşi formării, sau îmbătrânirii, sub tensiune de vârf. In acest scop există un banc special, având înfăţişarea unei carcase metalice, introduse într'un dulap ce se închide. Această carcasă metalică este numai un stelaj cu foarte multe policioare, pe care se aşează grupele de condensatori.

Formarea se face la o tensiune de vârf a curentului de fugă, care nu depăşeşte 0,024 mA pe centimetru pătrat de suprafaţă activă a aluminiului anodic; această operaţie durează câteva ore, până când curentul de fugă definitiv al întregului condensator va satisface normele prevăzute în tabela 12. In cazul când condensatorii scoşi dela formare dau după unul sau două minute dela aplicarea tensiunii, un curent de fugă mai mare decât norma stabilită, ei sunt supuşi unei formări suplimentare, până ce se va obţine un curent de fugă corespunzător.

T a b e l a 12

Normele de control pentru încercarea condensatorilor electrolitici uscaţi

Tensiunea vârf V	Curent de fugă mA	Tangenta unghiului pierderilor dielectrice %	Toleranţele capacităţii nominale %
500	0,1	8	+ 20 ... 10
300	0,08	10	+ 20 ... 10
200	0,05	15	+ 20 ... 15
25	0,05	25	± 20

Există încă o serie de tipuri de condensatori electrolitici, cum sunt de exemplu : cei umezi, la care nu există o garnitură intermediară între electrozi, iar electrozii fiind rigizi se introduc într'o cutie ermetic închisă, plină cu electrolit lichid; condensatorii reglabili speciali, la care curentul de fugă, pentru tensiuni mai mari decât cele de lucru, creşte progresiv, iar dacă tensiunea scade şi curentul de fugă se reduce progresiv; condensatorii uscaţi de dimensiuni mici, cu garnituri intermediare din celofan, care posedă o mare rezistenţă la străpungere; condensatorii pentru curent alternativ, care se

conectează pentru scurtă durată, în perioada de pornire a motoarelor electrice asincrone monofazice de mică putere, şi mulţi alţii. Prin structurile lor, cum şi prin procesul tehnologic de fabricare, toate aceste tipuri de condensatori se deosebesc de cele examinate mai sus: prin compoziţia electrolitului, metoda de confecţionare a electrozilor, etc.

Condensatorii electrolitici uscaţi, care se întrebuinţează în aparatele speciale de radio, destinate să funcţioneze în condiţii speciale de temperatură şi la umiditate mare, sunt închişi ermetic în scopul unei mai bune păstrări precum şi pentru o mai bună stabilitate, după aceleaşi metode arătate mai sus, în capitolul tehnologiei condensatorilor de hârtie.

Uneori, în scopul de a face economie de spaţiu, precum şi în scopul de a obţine aparate mai uşoare, condensatorii electrolitici sunt grupaţi în blocuri cu câteva pachete independente, în fiecare bloc.

14. Condensatori variabili

Condensatorii variabili se întrebuinţează pentru acordarea circuitelor oscilante, a căror frecvenţă de rezonanţă trebue să se schimbe în timpul manevrării. In cazul când este nevoie să se egaleze capacităţile a două sau mai multe circuite oscilante se întrebuinţează trimerii. Aceşti trimeri au cel mult o capacitate de 30...40 $\mu\mu$F. Schimbarea capacităţii lor variabile se produce în limitele de aproxmativ 20...30 $\mu\mu$F.

In majoritatea montajelor de radio, condensatorii variabili sunt organele principale pentru variaţia frecvenţei în timpul acordării. Deaceea stabilitatea şi calitatea parametrilor electrici ai blocurilor condensatorilor variabili au o mare influenţă asupra stabilităţii frecvenţei aparatelor de radio. Pentru a se mări stabilitatea, în producţia şi montarea blocurilor de condensatori variabili, nu trebue folosite metode de prelucrare care provoacă în metal solicitări interne şi fenomene de ecruisare. Din acest punct de vedere, cu ocazia montării, trebue evitate unele operaţii, ca ştemuirea sau rebordarea. Dacă, cu ocazia montării condensatorilor variabili, se aplică totuşi asamblarea, rebordarea şi ştemuirea, iar în locurile de imbinare apar solicitări interne în metal, acestea trebue înlăturate sau micşorate, printr'un tratament termic al blocurilor de condensatori montaţi şi reglaţi.

In vederea prelucrării termice, blocurile de condensatori montaţi se introduc în termostat şi se supun treptat unei încălziri repetate până la 90...100°C, apoi se răcesc treptat. In unele cazuri pentru aparatele de radio şi unde ultrascurte şi de întrebuinţare specială, nu este deajuns numai tratamentul termic în domeniul temperaturilor pozitive, ci se face şi un tratament suplimentar, la o temperatură scăzută până la - 50°. Ca să aibă timp să se producă schimbările în metal, necesare pentru înlăturarea solicitărilor interne, ciclul complet de schimbări termice trebue să dureze cel puţin 5...6 ore. In banda undelor ultrascurte, unul din cei mai de seamă indici calitativi ai blocurilor de condensatori variabili este coeficientul termic al capacităţii, care are o mare influenţă asupra "dispariţiei"treptate a frecvenţei în aparatele de radio, "dispariţie" care se poate produce şi la variaţiile de temperatură.

Pentru micşorarea coeficientului termic al capacităţii, blocurile condensatorilor variabili se construesc în aşa fel, încât schimbările termice liniare ale materialelor să influenţeze şi să modifice cât mai puţin spaţiile dintre plăcile rotorului şi ale

Arhiva digitala SaDAng

statorului blocului. Mărirea acestor spaţii are o influenţă favorabilă asupra micşorării coeficientului termic al capacităţii.

Dacă în acest spaţiu pătrunde aer umed, şi umezeala se condenseazâ pe plăcile rotorului şi ale statorului, aceasta prejudiciază mult funcţionarea aparatelor de radio. Intrucât constanta dielectrică a apei curate ajunge până la 80, evident că depunerea picăturilor de apă pe suprafaţa plăcilor schimbă însuşirile dielectricului dintre plăci şi poate modifica capacitatea condensatorului, desacordând în felul acesta aparatul. Deoarece în aparatele de radio este de mare importanţă să nu pătrundă umezeala, se iau măsuri pentru ermetizarea blocurilor de condensatori variabili.

Procesele tehnologice pentru confecţionarea şi montarea blocurilor condensatorilor variabili se stabilesc în special după felul construcţiei corpului blocului de condensatori şi al rotorului său.

La fabricarea blocurilor condensatorilor pentru aparate de radio, cu o construcţie demontabilă a corpului, se aplică pentru confecţionarea pieselor în special metodele stanţării la rece, ale asamblării şi ştemuirii la rece. In cazul când corpul blocului se face prin turnare, principalele operaţii tehnologice pentru aparatele speciale de unde ultrascurte, sunt : turnarea sub presiune, ştanţarea metalului lichid şi presarea la cald.

Blocurile de condensatori variabili dubli pentru aparatele de radio

Infăţişarea generală a blocului şi piesele principale din care se compune acesta sunt arătate în figura 51, iar construcţia lui, precum şi principalele elemente ale construcţiei, sunt arătate în figura 52. Aproape toate piesele acestui bloc se fac prin ştanţare la rece. Axa rotorului se confecţionează la strunguri-revolver automate din secţia respectivă. Toate piesele metalice sunt supuse finisării în secţia de galvanizare.

Piesele din oţel sunt zincuite, iar cele din alamă şi bronz sunt curăţate de grăsimi pe cale chimică, apoi cositorite.

Pe peretele din faţă al corpului blocului se presează o adâncitură, pentru bilele pe care se învârteşte axa rotorului, ca într'un lagăr. Pentru ca axa rotorului să se învârtească lin, suprafaţa acestei adâncituri trebue să fie netedă. Deacea înainte de montarea carcasei blocului, se face rodarea adânciturii de pe peretele din faţă, aşezând-o pe o placă plată din oţel, cu o gaură pentru aşezarea adânciturii şi de care este fixată contra mişcărilor prin prezoane. Adâncitura este unsă cu vaselină industrială şi este rodată cu bile, până ce se obţine o suprafaţă curată şi lucioasă. Rodarea se face la maşina de găurit, în capul căreia se prinde un dispozitiv special, care la un capăt are forma sferică de dimensiunea corespunzătoare.

După rodarea adâncituriî, peretele se scoate de pe dispozitiv şi se şterge cu o cârpă curată, îmbibată cu un disolvant. Printr'un examen exterior se controlează calitatea rodării.

Plăcile statorului şi ale rotorului se ştanţează la prese automate în rulouri din duraluminium marca A - 2. După ştanţare, apar la aceste plăci de aluminiu ecruisări şi solicitări interne, pentru înlăturarea cărora toate plăcile sunt supuse unui tratament termic. In acest scop plăcile condensatorului sunt făcute pachet şi strânse între cele două plăci ale unui aparat special în formă de menghine de mână. Plăcile, astfel strânse în dispozi-

tivul special, se introduc într'un cuptor electric, unde sunt decălite la o temperatură de 270...280°, timp de 15 minute. Toate plăcile care au fost decălite trebue să fie bine curăţate de grăsimi, căci altfel se formează pe suprafaţa lor o sgură care creează o peliculă dielectrică subţire. Aceasta înrăutăţeşte însuşirile electrice ale condensatorului.

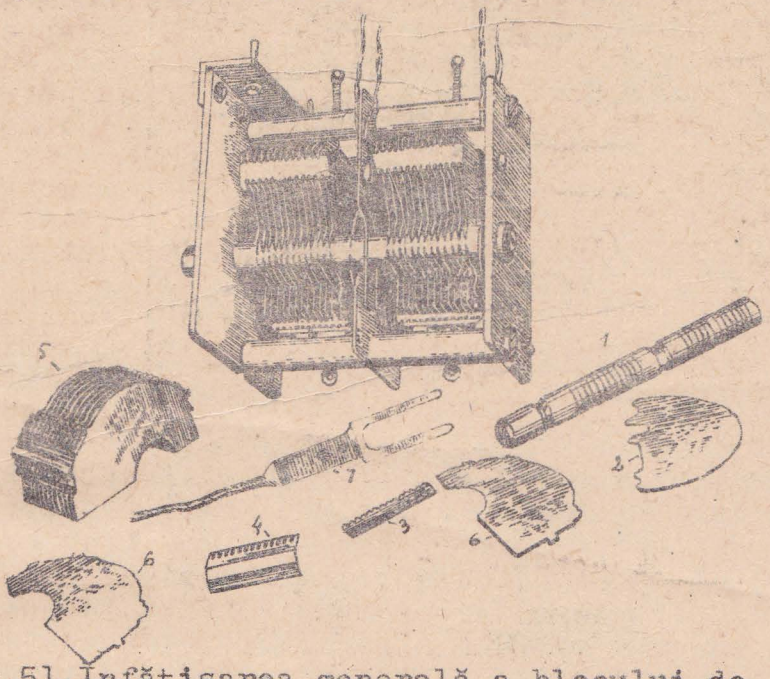


Fig.51. Infăţişarea generală a blocului de condensatori variabili şi piesele lui principale. 1. Axa rotorului; 2 placa rotorului; 3. lonjeronul rotorului; 4 lonjeromul statorului; 5 statorul montat; 6 placa statorului; 7 arcul de contact.

După decălire, toate plăcile sunt măsurate cu ajutorul unui micrometru indicator şi sortate după grosime, cu un interval de 0,01 mm. Plăcile astfel sortate sunt aranjate într'un ambalaj special.

Pentru un montaj normal al blocurilor condensatorilor variabili, fabricaţi în serie, cu intrefieruri de 0,46 mm, toleranţa, în ceeace priveşte grosimea plăcilor, nu trebue să depăşească 0,02 mm. Dacă aceasta ajunge până la 0,04 mm, se impune necesitatea de a se efectua o selecţie, care să coboare cu 10,..15 % productivitatea operaţiilor de montare.

Montajul blocurilor condensatorilor variabili se face în secţia de preasamblare. Procesul tehnologic de montare al condensatorilor se împarte pe etape, şi anume : montarea rotorului, montarea statorului, montarea carcasei blocului, şi asamblarea definitivă a blocului condensatorului variabil.

Locurile de muncă ale monteurilor se înzestrează cu bancuri speciale de montaj, având tăblia de deasupra solidă. In funcţie de operaţiile ce execută, fiecare monteur este utilat cu sculele şi dispozitivele necesare. Unele locuri de muncă, unde se face asamblarea şi rebordarea, sunt prevăzute cu piese excentrice cu o putere între 3...16 t.

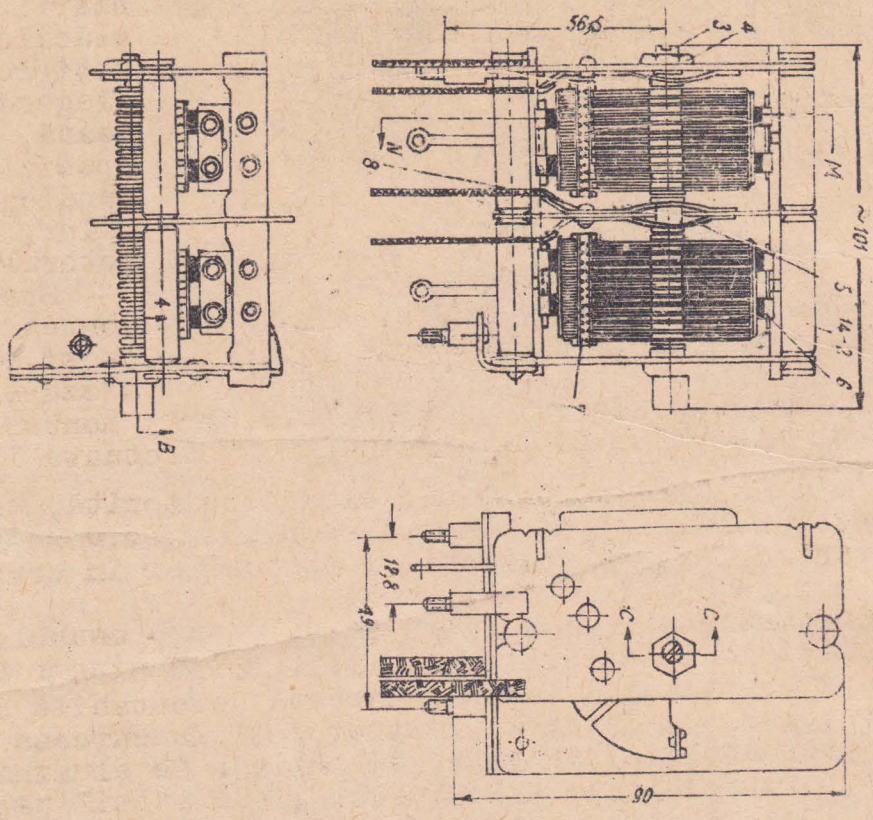
Montarea rotorului condensatorului variabil se face cu ajutorul unui dispozitiv de asamblare special, arătat în figura 53. Acesta se compune dintr'o ramă de oţel, în care se aranjează cantitatea necesară la plăci calibrate de oţel, având o grosime corespunzătoare cu interstiţiul dintre plăcile rotorului. In spaţiile dintre aceste plăci se introduc plăcile rotorului, iar în ancoasele dela marginea fiecărei secţii a dispozitivului se introduce câte o placă marginală cu tăeturi. Intre rebordul plăcilor rotorilor se introduce câte o garnitură din pertinax, în fiecare secţiune. Pe rebordul plăcilor rotorului se aşează lonjeronul acestuia, câte unul de fiecare rotor şi care este îndesat cu mâna până la refuz.

In locul respectiv al plăcilor montate în dispozitivul de asamblare se aşează axa rotorului, care se îndeasă până la refuz,

Arhiva digitala SaDAng

printr'o lovitură uşoară cu ciocanul de lemn.

Dispozitivul cu rotorul asamblat se aşează la presă într'o stanţă specială cu pene de rebordare, în care se execută concomitent presarea la rece şi rebordarea rotorului, aşa după cum



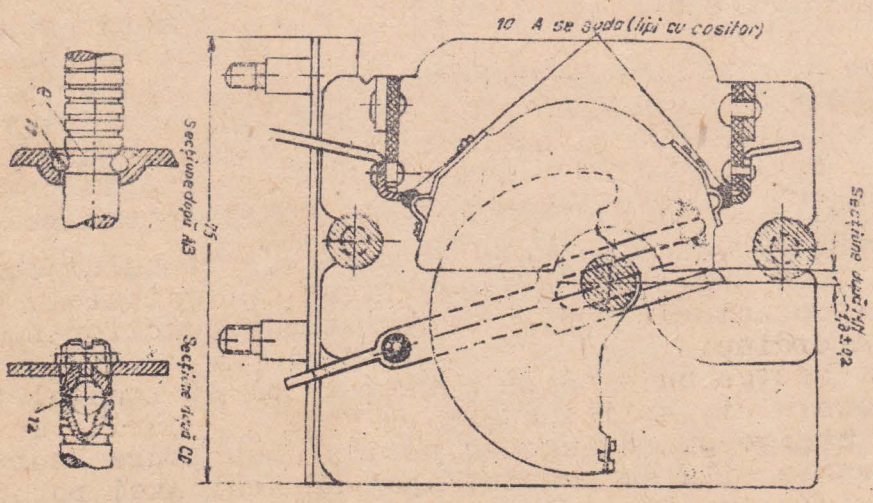


Fig.52. Construcţia blocului condensatorilor variabili.

se arată schematic în figura 54. După asamblare şi rebordare, dispozitivul se scoate depe stanţă, se scoate şi rotorul şi se aşează într'un ambalaj special.

Trebue acordată multă atenţie calităţii rebordării rotorului, căci altfel datorită vibraţiilor puternice provocate de difuzorul dinamic, în timpul funcţionării lui, sau sub acţionarea altor surse de vibraţie mecanică, plăcile rotorului, când sunt

prost asamblate şi rebordate, pot vibra şi cauza o funcţionare instabilă a aparatului în cursul exploatării.

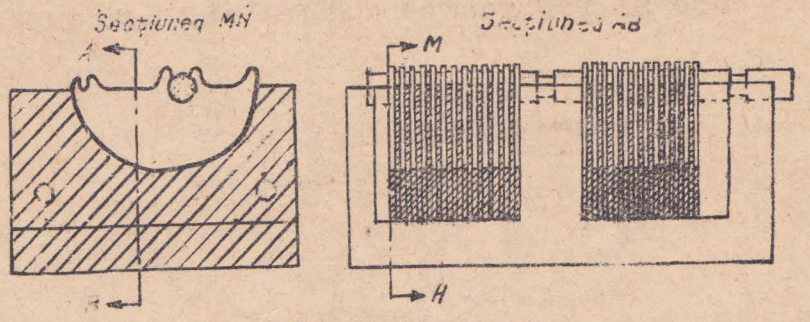


Fig. 53. Dispozitiv pentru montarea şi presarea plăcilor rotorului pe axa lui.

La controlul calitativ al asamblării şi rebordării plăcilor sunt supuşi toţi rotorii. Prin alegere se controlează, cu un şablon special, poziţia perpendiculară a plăcilor, faţă de axa rotorului.

Statorii se montează la fel ca şi rotorii, prin aşezarea plăcilor statorului în dispozitivul de asamblare, prin montarea lonjeroanelor pe aceste plăci şi prin rebordarea efectuată la presă.

Cele două lonjeroane din alamă cositorită, care leagă plăcile statorului într'o singură secţiune, servesc în acelaş timp şi pentru fixarea secţiunilor statorilor în corpul blocului, aşa după cum se arată în figura 55.

Carcasele sau piesele folosite pentru asamblarea a doi sau mai mulţi condensatori variabili într'un singur bloc, se împart după construcţia lor, în carcase demontabile confecţionate prin rebordarea plăcuţelor extreme, şi în carcase bloc, turnate sub presiune şi strunjite, din aliaje de aluminiu şi zinc.

Sub raportul productivităţii şi al stabilităţii întregului bloc, cele mai bune carcase sunt cele turnate sub presiune.

Carcasele demontabile sunt cele mai puţin stabile şi se întrebuinţează numai pentru aparatele de radio obişnuite. Asamblarea lor se face prin gruparea tuturor pieselor blocului, a peretelui din faţă şi din spate ai ecranului, a celor două coloane şi a celor două plăcuţe de legătură, într'un dispozitiv special. Dispozitivul cu piesele este introdus în presa pe care se face în ştanţă asamblarea coloanelor şi rabordarea plăcuţelor.

După ce toate piesele şi organele blocului condensatorilor variabili sunt pregătite şi completate, principalele operaţii ale procesului tehnologic pentru asamblarea blocurilor se fac în următoarea ordine:

Se şterge cu o cârpă curată fusul şi locaşul pentru bile din axa rotorului, aplicându-se pe aceste locuri o unsoare. Tot astfel se şterge şi se unge cu ulei şi scobitura şurubului de reazim, pentru bila de reazim. Apoi capătul axei rotorului se introduce în gaura din peretele din faţă cu adâncitură pentru bile, în care cu ajutorul unui făraş mic, confecţionat special se toarnă bilele, axa sprijininduse pe ele. Apoi, în scobitura conică se introduce bila din capul axei rotorului. Prin aplicarea şurubului de reazim, axa rotorului se strânge uşor, iar şurubul de reazim se fixează printr'o piuliţă contra deşurubării.

Astfel, partea din faţă a axei rotorului se aşează în corpul blocului condensatorilor, pe bilele din adâncitura peretelui din faţă, iar partea din spate a axei se fixează cu o bilă de reazim în adâncitura şurubului de oprire, după cum se arată în figura 52.

Arhiva digitala SaDAng

După aşezarea rotorului în carcasă, acesta este reglat în aşa fel, încât să fie asigurat mersul lin fără jocuri longitudinale şi transversale.

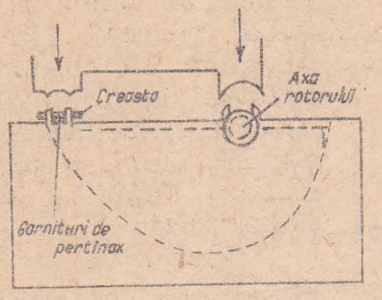


Fig. 54 Schema rebordării plăcilor rotorului la presă

După ce rotorul a fost instalat şi verificat, se fixează pe ecran şi pe peretele din spate al blocului, cu ajutorul unor nituri, iar în unele cazuri prin sudare, rescartele pentru borne. Apoi se montează şi se fixează pachetele statorilor. In acest scop, rotorul se întoarce în poziţia "de introducere", aşezându-se pe el nişte "galeţi" speciali calibraţi, după care se introduc de jos în sus pachetele statorilor fixându-li-se locul potrivit cu "galeţi" calibraţi. Fixarea cu ajutorul "galeţilor" este arătată în schema din figura 56. "Galeţii" calibraţi se utilizează pentru a se instala corect pachetele statorilor în raport cu pachetele rotorilor, precum şi pentru a se menţine cu stricteţe intrefierul dintre plăcile statorilor şi ale rotorilor. Apoi, în cursul procesului de asamblare, pachetele statorilor fixate prin galeţi calibraţi se sudează, cu ajutorul unor traverse din alamă cositorită, de colţare cu borne de ieşire, fixate pe placa de izolare din pertinax sau din ceramică. După sudarea la colţare a pachetelor statorilor, galeţii se scot, iar blocul asamblat trece la control, unde printr'un examen exterior se cercetează calitatea sudurilor şi dacă statorii au fost corect instalaţi.

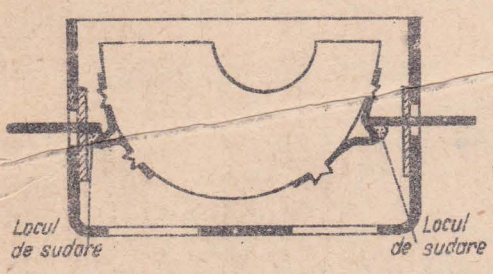


Fig. 55 Fixarea plăcilor statorului în carcasa blocului.

Blocurile condensatorilor variabili asamblaţi sunt curăţate printr'un curent de aer comprimat, pentru a se îndepărta praful şi pilitura metalică ce a pătruns în timpul montării, apoi sunt supuse la o probă de străpungere, la o tensiune de 500 V 50 Hz (pentru condensatori cu un intrefier de 0,46 mm). Această tensiune se alege având-se în vedere toleranţele admisibile pentru mărimea intrefierului din blocul asamblat. Dacă se produc scânteieri, tensiunea se întrerupe, iar intervalul dintre plăci se reglează cu un cuţit special, după care blocul se încearcă din nou la străpungere. După această operaţie, blocul este trecut pentru reglarea capacităţii condensatorului oscilatorului local şi a condensatorului sau condensatorilor preselectorului. Această reglare se face cu ajutorul unei instalaţii speciale, a cărei construcţie este arătată în schema din figura 57.

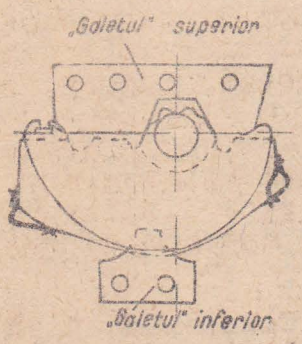


Fig. 56 Schema de fixare a pachetului statorului prin "galeţi", aplicaţi în timpul asamblării blocului

Această instalaţie foloseşte două heterodyne cu bobine etalonate. La bobina etalonată a uneia din heterodyne se leagă capacităţi etalonate, iar la bobina celeilalte heterodyne se leagă diferiţii condensatori variabili ai blocului. Măsurătoarea se face după metoda interferenţei a două

oscilaţii, iar indicatorul acustic pentru interferenţe înlesneşte stabilirea coincidenţei precise între mărimea capacităţilor etalonate şi acesa a capacităţilor condensatorilor blocului ce se ajustează, pentru fiecare poziţie controlată a rotorului. Dacă în indicatorul acustic apare un ton, înseamnă că la acest unghi de întoarcere al rotorului capacităţile secţiunilor aflate sub verificare nu sunt egale şi deci trebue egalate.

Pentru a se obţine rezultate mulţumitoare, este foarte important ca dispozitivul cu ajutorul căruia se face reglarea şi acordarea blocurilor să asigure o precizie suficientă .

Toate blocurile ce sunt supuse verificării trebue fixate în acest dispozitiv, în aceeaşi poziţie neschimbată. Deasemenea este necesar ca unghiurile de rotire ale rotorilor blocurilor ce se reglează să fie exact fixate, cu repetare invariabilă. Schema construcţiei unui asemenea dispozitiv este arătată în figura 58.

In decursul procesului de acordare şi de reglare, blocul condensatorilor se instalează în dispozitiv. Cu ajutorul discului de fixare şi al penei respective rotorul blocului condensatorilor este manevrat şi fixat în cinci poziţii succesive. La fiecare din aceste poziţii se ajustează capacitatea condensatorului de heterodină, la valoarea nominală respectivă, indicată de curba de etalonare. Ajustarea se face prin îndoirea sau desdoirea sectoarelor practicate în plăcile marginale ale rotorului. După ce se verifică şi la străpungere condensatorul de heterodină, sub o tensiune de 500 V 50 Hz, se procedează la ajustarea capacităţii condensatorului (sau condensatorilor) preselectorului. Dacă, cu ocazia verificării la străpungere a condensatorului de heterodină, se constată apariţia scânteilor, atunci se reglează intrefierul cu ajutorul unui cuţit special şi se verifică încă odată capacităţile acestui condensator, în cele cinci poziţii ale rotorului.

Ajustarea capacităţii condensatorilor preselectorului, după curbă şi alinierea lor cu condensatorul oscilatorului local, se facetot pentru cele cinci poziţii, cu ajutorul dispozitivului de fixare şi prin îndoirea sau desdoirea sectoarelor plăcilor secţionate ale rotorului.

După ajustarea capacităţii blocului condensatorilor, lotul fabricat se supune unui control procentual al ajustării şi acordării, valoarea acestui procent fiind indicată la normele în vigoare; deasemenea fiecare bloc în parte este supus unui examen exterior, şi verificat la străpungere cu o tensiune de 500 V 50 Hz.

După control, blocurile condensatorilor sunt marcate potrivit normelor, iar, pe peretele din spate al blocului, pentru ca piuliţa de siguranţă 2M8 să nu se deşurubeze singură, se acopere cu un strat de vopsea de email.

In cazul când aparatele de radio se fabrică în serie, pe bandă rulantă, procesul tehnologic de asamblare şi reglare al blocurilor condensatorilor variabili se face pe liniile benzii rulante, cu folosirea benzii transportoare, aşa cum se arată în figura 59.

Condensatorii variabili pentru aparatele de radio de unde ultrascurte. In producţia aparatelor de radio de unde ultrascurte, pentru a se reduce la minimum influenţa variaţiilor de temperatură, cât şi pentru a se înlătura efectele dăunătoare provocate de curenţii induşi în axa metalică, se întrebuinţează foarte mult axe ceramice, care se fixează în carcase turnate, cu ajutorul unor conuri şi paliere cu bile, aşa cum se arată în figura 60. Partea din spate a axei se fixează cu o bilă de

Arhiva digitala SaDAng

reazim, sau un palier axial, aşezat într'un resort special, care dă posibilitatea ca axa să se poată lungi în urma variaţiei temperaturii blocului.

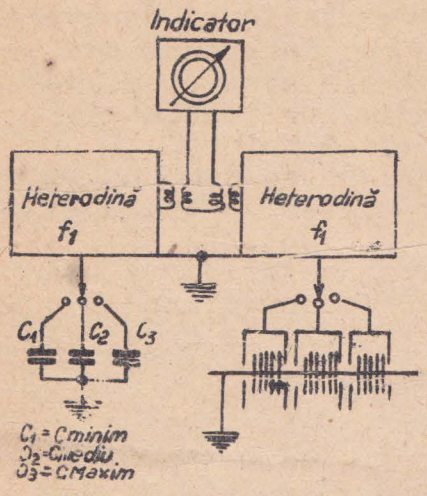


Fig.57. Schema pentru acordarea capacităţii blocului de condensatori.

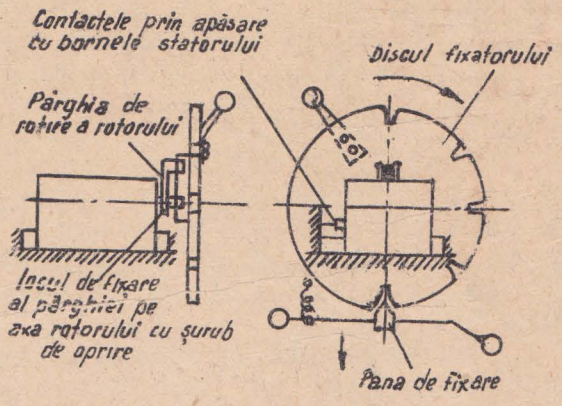


Fig.58. Schema de construire a dispozitivului de fixare, pentru ajustarea blocurilor condensatorilor.

Corpul blocului cu condensatori variabili se confecţionează împreună cu statorul, constituind o singură construcţie monolitică. El se confecţionează prin metoda stanţării metalului lichid în presforme deschise, metodă care prezintă în acest caz o serie de avantaje importante faţă de turnarea sub presiune: se evacuează complet aerul din cavitatea formei, iar materialul devine mai compact din cauza presiunii exercitate de ştanţă.

Aceşti factori au o mare importanţă pentru stabilitatea calităţii blocului.

Pachetele rotorilor acestor condensatori sunt în majoritatea cazurilor cu o singură placă şi se confecţionează prin turnare prin presiune, sau prin stanţare la cald din aliaje de aluminiu şi zinc. Ei se fixează pe o axă de ceramică, prin presare la cald.

In figura 61 sunt redate înfăţişarea generală a corpului blocului condensatorului, confecţionat prin stanţare, dintr'un aliaj lichid de aluminiu şi înfăţişarea rotorului confecţionat prin presarea la cald a plăcilor, pe axa de ceramică.

Procesul tehnologic al presării la cald se produce în felul următor: placa rotorului prevăzută cu o gaură pentru trecerea axei de ceramică se fixează într'un dispozitiv special şi se încălzeşte până la 470°, din care cauză gaura pentru axa de ceramică îşi măreşte diametrul. Apoi, printr'o împingere uşoară cu ajutorul unui şurub, axa de ceramică este introdusă în gaura dilatată din placa rotorului. Poziţia plăcilor rotorului dealungul axei de ceramică se fixează cu ajutorul unor cuzineţi din aliajul "invar" care are un coeficient de dilatare liniară foarte mic. După ce se introduce axa, tot rotorul este scos cu atenţie din dispozitiv, iar găurile din plăcile rotorului, răcindu-se, îşi micşorează diametrul şi se fixează strâns pe axa de ceramică.

Condensatorii trimeri

In figura 62 se arată construcţia condensatorului trimer cu dielectric de aer, la care un tub de porţelan şi un şurub special cu pasul mare, ce execută mişcări de rotaţie şi de avans, permit să se introducă sau să se scoată din stator, sistemul cilindrilor concentrici, care formează rotorul.

Statorul se compune şi el dintr'un sistem de cilindri concentrici. Rotorul şi statorul sunt executaţi în formă de cilindri confecţionaţi prin metoda presării la rece, din aluminiu cu cel mult 0,5 % impurităţi. Grosimea pereţilor cilindrilor rotorului şi statorului este de 0,35 mm, intervalul dintre ei este de 0,825 mm, iar adâncimea lor este de 6,5 mm. In cazul când diametrul exterior al trimerului este de 10 mm, trimerul cu dielectric de aer are o capacitate maximă de aproximativ 30 $\mu\mu$F

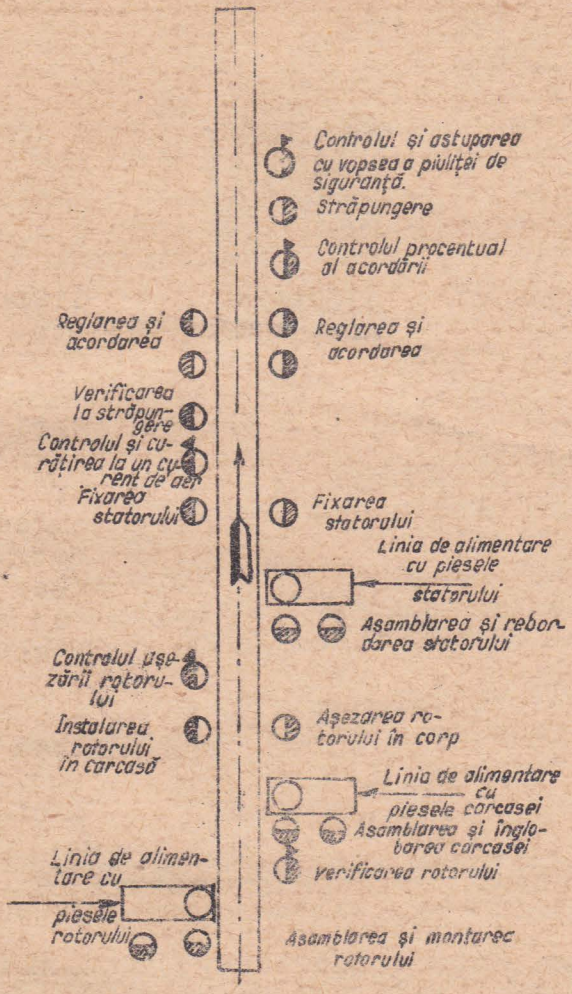


Fig. 59 Schema montării pe bandă rulantă a blocului condensatorilor variabili

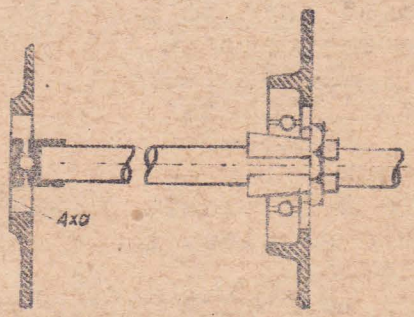


Fig.60 Schema de fixare a axei de ceramică a rotorului în carcasa blocului

Intrebuinţarea şuruburilor filetate cu pas mare, care trec prin centrul tubului din porţelan, este dictată nu numai de necesitatea de a avea o mişcare rapidă de avans, atunci când deplasăm sistemul rotorilor, dar şi de nevoia de a micşora capacitatea iniţială a condensatorului.

Uneori, în cazul când trimerii sunt de dimensiuni mici, şi între lamelele rotorilor şi statorilor există un interval mic, rotorul este acoperit cu un strat subţire de lac izolant cu pierderi dielectrice mici, de exemplu, lacul de stirol.

Procesul tehnologic pentru confecţionarea cilindrilor rotorului şi ai statorului este identic.

Semifabricatele pentru presarea la rece se pot realiza fie din bare de aluminiu, tăiate la automate sau la strunguri-revolver, fie din aluminiu în foi, prin ştanţare la rece.

Arhiva digitala SaDAng

Semifabricatele au înfăţişarea unor şaibe din aluminiu, de dimensiuni calculate cu precizie. Pentru a se înlătura bavurile posibile şi pentru a se toci marginile ascuţite, aceste semifabricate sunt supuse unei prelucrări în tamburi de şlefuit, fără a se întrebuinţa un element străin. După această prelucrare, semifabricatele sunt spălate în apă fierbinte, tratate şi decălite la o temperatură de 450° timp de două ore. Apoi sunt ştanţate prin metoda presării la rece.

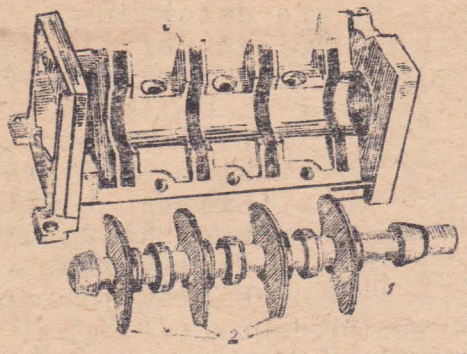


Fig.61. Infăţişarea generală a carcasei şi a rotorului, pentru blocul condensatorilor de unde ultrascurte. 1 Axa de ceramică; 2 Plăcile rotorului montate la cald; 3 Spaţiul statoric din blocul corpului.

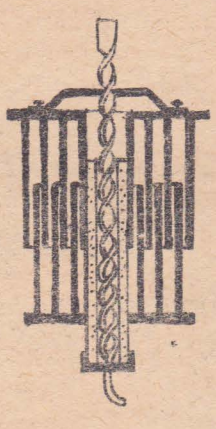


Fig.62 Schema de construcţie a trimerului concentric

Cilindrii statorilor şi ai rotorilor, confecţionaţi în secţia de ştanţare, trec apoi pentru montare în secţia de asamblare. Tot aici sosesc din alte secţii tuburile de ceramică, şuruburile şi alte piese.

Montajul acestor condensatori trimeri este foarte simplu. O brigadă compusă din doi monteuri poate executa în 8 ore 5000 de trimeri.

15. Bobinele de inductanţă ale circuitelor

Principalele date tehnice. Bobinele de inductanţă ale circuitelor lucrează în circuitele oscilante ale aparatelor de radio, şi sunt elemente de foarte mare importanţă. Indicii calitativi ai bobinelor au o influenţă directă asupra principalilor parametri ai aparatajului de radio. De exemplu, la aparatele de recepţie, de calitatea bobinelor depind parametri importanţi ca : sensibilitatea, selectivitatea, gama frecvenţelor acoperite, etc.

Calitatea bobinelor de inductanţă este exprimată prin următoarea formulă :

$$Q = \frac{\omega L}{R},$$

în care ωL este reactanţa inductivă a bobinei la frecvenţa de lucru F rezultată din $\omega = 2\pi F$, iar R este rezistenţa ohmică corespunzătoare pierderilor care au loc în conductorul însuşi, în izolaţia lui, în carcase şi în alte elemente ale bobinei.

Procesele tehnologice de fabricaţie ale carcaselor pentru bobinele de inductanţă, pentru înfăşurarea bobinelor, pentru impregnare, etc, au o mare influenţă asupra indicilor calitativi ai bobinelor.

Mărimea inductanţei bobinelor este condiţionată de dimensiunile înfăşurării şi de numărul spirelor.

Principalele elemente de care trebue să se ţină seama în procesul de fabricare al bobinelor, pentru a le spori stabilitatea sunt : capacitatea proprie a bobinelor şi pierderile în curenţii turbionari.

Capacitatea proprie a bobinei de inductanţă poate fi imaginată ca o însumare a capacităţilor unui mare număr de condensatori mici, care shuntează spirele şi înfăşurarea întregii bobine. Mărimea capacităţii proprii a bobinei este determinată de construcţia înfăşurării. Pentru bobinele cu un singur strat, deobicei ea este de ordinul unui micro-microfarad, iar pentru bobinele cu mai multe straturi ajunge până la 10 $\mu\mu$ F şi mai mult chiar

Existenţa unei capacităţi proprii în bobina de inductanţă implică sporirea valorii efective a inductanţei şi a rezistenţei ohmice reale, ceeace nu este de dorit. Existenţa izolaţiei, cât şi folosirea lacurilor izolante şi a cerezinei, în scopuri liante şi de impregnare, crează pierderi dielectrice suplimentare. Se dă mai jos mărimea tangentei unghiului pierderilor dielectrice ale materialelor care se întrebuinţează mai frecvent pentru izolarea firelor :

Email	0,018
Scherlac	0,04
Mătase	0,021
Izolaţie de bumbac	0,36

Curenţii Foucault, care sunt provocaţi în spirele bobinei de inductanţă, datorită faptului că în interiorul acesteia există un câmp magnetic variabil, duc la o asimetrie axială a curentului în spirele bobinei şi la o mai mare densitate a acestuia la suprafaţa conductorului, ceeace crează pierderi active suplimentare în bobină. Aceste pierderi sunt deosebit de mari în bobinele din circuitele aparatelor de emisie, deoarece curenţii oscilanţi cari trec prin bobine sunt foarte mari. Pentru a se micşora aceste pierderi, la fabricarea aparatelor de emisie, spirele bobinelor sunt argintate, iar la aparatele de recepţie, spirele se execută din aşa numita "liţă", care este un conductor compus din mai multe fire izolate între ele.

La confecţionarea bobinelor, pentru aparatele de unde scurte şi în special pentru cele de unde ultrascurte, se folosesc procese tehnologice care se deosebesc de procesele tehnologice pentru confecţionarea bobinelor destinate să lucreze pe unde lungi şi medii.

Pentru undele ultrascurte, bobinele de inductanţă se confecţionează cu dimensiuni foarte mici. In acest domeniu, asupra comportării bobinelor are influenţă nu numai capacitatea lor proprie, dar şi capacităţile rezultate din montajul lor. In sfârşit, în domeniul undelor ultrascurte pierderile în bobine cresc simţitor. Pentru a ţine seama de aceşti factori, în scopul de a se micşora valoarea lor, este necesar ca bobinele să aibă o formă constructivă specială, iar operaţiile tehnologice la fabricarea lor să fie şi ele speciale.

Pentru funcţionarea stabilă a aparatelor de radio are o mare importanţă stabilitatea termică şi cea mecanică a parametrilor bobinelor de inductanţă ale circuitelor.

In cazul când se exercită asupra bobinei o influenţă mecanică, de exemplu când în aparatul de radio există vibraţii sau sguduituri, se produce în special în bobinele cilindrice fără carcasă şi în cele bobinate pe carcase cilindrice netede, o deplasare sau o îndoire a spirelor, care provoacă o schimbare

Arhiva digitala SaDAng

în mărimea inductanţei bobinelor din diversele circuite, împiedicând funcţionarea normală a aparatului de radio. Pentru a se mări stabilitatea mecanică a bobinelor, spirele sunt lipite pe suprafaţa carcasei, iar la bobinele cu mai multe straturi, spirele sunt încleiate între ele. La bobinele fără carcasă, spirele sunt fixate reciproc cu două, trei piese, dintr'un dielectric de calitate superioară, cu pierderi dielectrice mici, cum este de exemplu polistirolul, etc.

Pentru a se mări stabilitatea mecanică a bobinelor circuitelor acordate pentru unde scurte şi ultrascurte, se tae pe suprafaţa carcaselor cilindrice şănţuleţe, în care în timpul înfăşurării bobinelor se aşează conductorul .

Variaţiile temperaturii înconjurătoare contribue la schimbarea dimensiunilor firelor bobinei, la schimbarea dimensiunilor carcasei bobinei şi a însuşirilor ei dielectrice, precum şi la schimbarea rezistenţei conductorului din care se execută bobinajul.

Stabilitatea termică a bobinelor de inductanţă se caracterizează prin variaţia inductanţei proprii, la o schimbare a temperaturii cu 1°.

Tipurile de înfăşurare ale bobinelor circuitelor acordate. Pentru a se micşora pierderile dielectrice şi pentru a se mări stabilitatea termică a bobinelor, la fabricarea aparatelor de unde ultrascurte, carcasele bobinelor se fac din ceramică pentru radio, în formă de cilindri cu şănţuleţe în spirală, sau cu nervuri cu creste.

Pe carcasele cu nervuri, înfăşurarea se execută cu un conductor gros de cupru, care se aşează în crestăturile nervurilor, iar pe carcasele cilindrice inductanţele se realizează prin aplicarea prin ardere a argintului în canalul de pe suprafaţa carcasei de ceramică; operaţia se execută după metoda descrisă mai înainte, atunci când s'a studiat "radioceramica".

In fabricarea aparatelor de radio se întrebuinţează foarte mult bobinele multiple. In figura 63 este reprezentată bobina multiplă, destinată pentru aparatul de radio tip "Rodina-47". Pe carcasa cilindrică comună (din tub bachelizat), având diametrul exterior de 22 mm, sunt înfăşurate două bobine cu un singur strat şi o bobină cu patru secţiuni şi cu mai multe straturi de tipul "Universal". La unele aparate de radio, bobinele sunt aşezate pe carcase separate una de alta; aşa de pildă, sunt realizate bobinele circuitelor aparatului tip "ELS-2" arătate în figura 64.

Carcasele pentru bobinele de inductanţă cu calităţi electrice superioare, se presează din praf de masă plastică marca K - 21 - 22, care are însuşiri dielectrice superioare şi se toarnă sub presiune, din polistirol, sau se confecţionează din radio-ceramică, după metodele descrise în capitolele respective din lucrarea de faţă.

Bobinele de inductanţă, pentru frecvenţe în gama de 1500 kHz şi mai jos, se pot realiza cu cele mai bune caracteristici electrice şi cu dimensiuni minime, numai atunci când înfăşurarea este de tipul denumit "înfăşurare universală" sau "cu pas universal", înfăşurări care se execută la maşini speciale. Pentru înfăşurarea universală a bobinelor de inductanţă se întrebuinţează maşini de bobinat, a căror schemă cinematică este arătată în figura 65. La aceste maşini, piesa care ghidează şi aşează sârma pe bobină, face în timpul unei învârtituri a axului, care se roteşte împreună cu carcasa bobinei, câteva mişcări paralel cu axa fusului într'un sens şi în altul. In figura 66 se arată schematic, într'un plan desfăşurat, evoluţia bobinajului universal

Precizia înfăşurării universale şi o rigiditate mecanică uniformă se pot păstra cu greu sub raportul tehnologic, în cazurile când înfăşurarea se face mai lată sau mai îngustă, dincolo de anumite limite. După cum demonstrează practica fabricaţiei în serie, pentru a se obţine o aşezare corectă şi rezistenţa spirelor, lăţimea înfăşurării universale nu trebue să depăşească 10 mm. Cea mai mică lăţime a înfăşurării se admite până la 1,5 mm. De felul cum este întins firul, la înfăşurarea bobinelor de tip "Universal", depind desimea înfăşurării şi dimensiunile bobinelor, în ceeace priveşte diametrul exterior, de care la rândul său depinde mărimea abaterii inductanţelor bobinelor realizate faţă de cea nominală.

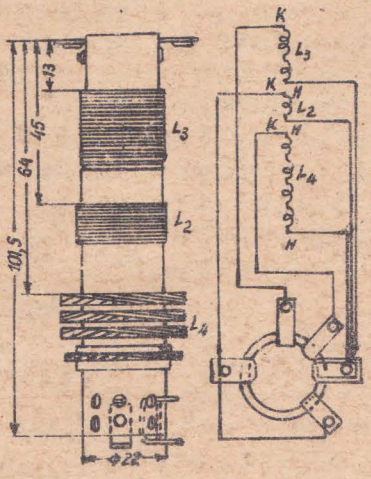


Fig.63 Infăţişarea generală a bobinei de inductanţă multiplă folosită în circuitele aparatului de recepţie "Rodina-47".

Înfăşurarea cu "pas universal" se execută la aceleaşi maşini ca şi cea universală, cu singura deosebire că fusul împreună cu carcasa bobinei de pe el nu fac numai mişcarea de rotaţie, dar şi o mişcare de avans în lungul axei, deplasându-se la fiecare învârtitură cu o distanţă egală cu pasul dat. Piesa de ghidare aranjează tot timpul firul de sârmă, la fel ca şi la înfăşurarea universală. Deosebirea dintre înfăşurarea cu pas universal şi cea universală, în ceeace priveşte calităţile electrice, constă în faptul că la bobinele cu înfăşurarea "pas universal", capacitatea dintre spire este mai mică, iar în condiţii similare calitatea lor dinamică este cu 20...30 % superioară faţă de bobinele cu înfăşurare "universală". Avantajele pe care le prezintă înfăşurările cu pas universal se evidenţiează la bobinele cu un mare număr de spire, în domeniul frecvenţelor sub 500 kHz.

Pentru a se da bobinei de inductanţă o rezistenţă mecanică suficientă, capetele ei se fixează în nişte găuri perforate sau tăiate special în carcasă şi se sudează de lamele care, în majoritatea cazurilor, se nituesc direct pe carcasă.

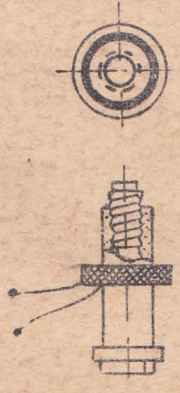


Fig.64 Infăţişarea generală a unei bobine de inductanţă folosită în circuitele aparatului de radio "ELS-2".

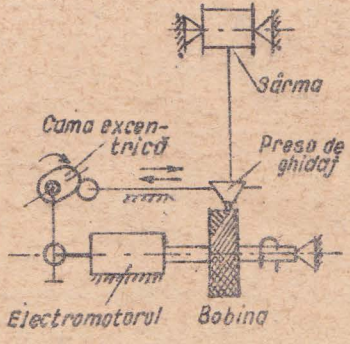


Fig.65 Schema cinematică a maşinii pentru execuţia bobinelor "Universal"

După înfăşurarea şi după fixarea capetelor, bobinele se aşează într'un coş de plasă şi se introduc într'o bae cu cerezină topită, unde sunt ţinute timp de 2...3 ore. Scoase din cerezina topită, bobinele sunt lăsate să se răcească. Cerezina, răcindu-se, formează pe bobinaj un înveliş compact

Arhiva digitala SaDAng

care îl protejează împotriva pătrunderii umezelii din atmosfera înconjurătoare.

Precizia, cu care se poate obţine în producţie valoarea inductanţei proprii necesare depinde de precizia dimensiunilor geometrice ale carcaselor, de diametrul conductorului, de grosimea izolaţiei conductorului şi de densitatea înfăşurării. In actualele condiţii de fabricaţie, toţi aceşti factori împreună permit să se păstreze o precizie a inductanţei, pentru bobinele cu mai multe straturi cu toleranţe de 5...8 %, iar pentru bobinele cilindrice cu un singur strat, cu toleranţe de 2...3 %.

Fig.66 Evoluţia înfăşurării unei bobine universale

La fabricarea în serie a bobinelor de inductanţă, cea mai mare precizie pentru adoptarea inductanţei se obţine prin ajustarea executată la aparate speciale, construite după principiul interferenţelor locale, prin comparaţie cu inductanţe etalon. Prin ajustarea inductanţei, efectuată prin metoda comparaţiei, la aparatele de control şi încercare, precizia inductanţelor se poate mări, obţinându-se toleranţe de 0,1...0,5 %.

Metodele pentru ajustarea inductanţelor. Ajustarea inductanţelor, la valoarea nominală, se foloseşte la fabricarea aparatelor de radio, atunci când în circuitele acordate sunt necesare inductanţe confecţionate cu o precizie mult mai mare decât cea care poate fi asigurată prin toleranţele obişnuite, obţinute în timpul executării bobinajului.

Cele mai răspândite metode pentru ajustarea inductanţelor sunt : regruparea spirelor, folosirea de bobine suplimentare şi reglarea cu ajutorul metalelor şi a miezurilor magneto-dielectrice.

Ajustarea inductanţelor prin regruparea spirelor se foloseşte la bobinele cilindrice cu un singur strat şi constă în aceea că în decursul ajustării, efectuate după aparate, se îndepărtează sau se apropie uşor cu ajutorul unei şurubelniţe speciale neascuţite, făcută dintr'un material izolant, spirele marginale, căutând să se obţină mărimea nominală necesară a inductanţei. Această metodă asigură un câmp destul de limitat pentru ajustare şi se foloseşte numai pentru undele scurte.

Ajustarea cu ajutorul unei bobine suplimentare se întrebuinţează foarte mult pentru ajustarea bobinelor de inductanţă, cu o înfăşurare tip "Universal". In figura 63 este arătată bobina multiplă a preselectorului, dela un aparat de recepţie tip "Rodina-47", prevăzută cu o bobină suplimentară. După cum se vede din această figură, bobina extremă a înfăşurării de tip "Universal", având un număr mai mic de spire decât celelalte bobine, este înfăşurată pe o carcasă separată care se poate deplasa împreună cu bobina suplimentară pe carcasa bobinei multiple. In felul acesta, bobina suplimentară se apropie sau se îndepărtează de bobinele principale şi fixe ale înfăşurării. Această metodă de ajustare dă o reglare lentă a inductanţei, în limitele de 7...15 %.

Metoda de ajustare a inductanţei cu ajutorul metalului este arătată schematic în figura 67 şi constă în aceea că în interiorul bobinei se introduce mai mult sau mai puţin o spiră scurtcircuitată, care se fixează prin sudare, după ce se stabileşte inductanţa nominală necesară. Uneori, în loc de spira scurtcircuitată se introduce, sau se scoate, din interiorul bo-

binei un disc metalic. Reglarea cu ajutorul metalului se face numai la bobinele cilindrice cu un singur strat, şi permite să se realizeze ajustarea inductanţelor în limite de 3...5 %.

Cea mai eficace şi răspândită metodă la fabricarea aparatelor de radio este ajustarea inductanţelor efectuată cu miezuri megnetodielectrice, care se deplasează în interiorul bobinei cu ajutorul unui şurub.

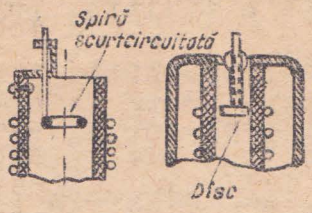


Fig.67 Schema principiului de ajustare a inductanţei cu ajutorul metalului

16. Transformatorii de medie frecvenţă

In aparatele de radio de tipul superheterodinelor se întrebuinţează foarte mult transformatorii de medie frecvenţă, cu înfăşurarea primară şi secundară acordate la rezonanţă pe frecvenţa de 450 kHz. Infăţişarea generală şi piesele unui astfel de transformator, destinat aparatului de recepţie tip "ELS-2" sunt arătate în figura 68. Pe un tub comun, confecţionat din hârtie pentru cablu şi apoi bachelizat, se înfăşoară bobinele de tip "Universal" cu mai multe secţiuni. Capetele bobinelor sunt sudate la lamelele presate în panoul de pertinax. La aceleaşi lamele sunt sudaţi şi condensatorii ficşi, care completează circuitele oscilante acordate la rezonanţe pe o frecvenţă de 450 kHz. O acordare precisă a circuitelor transformatorului de medie frecvenţă se realizează prin înşurubarea, sau deşurubarea miezurilor megnetodielectrice, în câmpul bobinelor de inductanţă. Pentru ca bobinele de înaltă frecvenţă ale transformatorului să fie protejate contra influenţei câmpurilor exterioare, întregul transformator este aşezat într'un blindaj de aluminiu. Prezenţa acestui blindaj diminuează calitatea bobinelor circuitelor acordate.

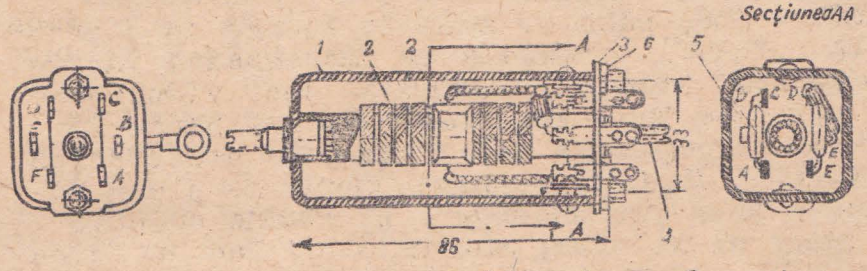


Fig.68. Infăţişarea generală a transformatorului de medie frecvenţă, pentru aparatul "ELS-2" 1. Cutia pentru blindaj; 2 Bobinele transformatorului; 3 Panoul cu lamele; 4 Condensatorul de mică 120 pF ± 5%; 6 Piuliţa M4.

17. Procesele tehnologice de fabricare ale bobinelor circuitelor acordate, pentru aparatul de radio "Rodina - 47"

Procesul tehnologic pentru fabricarea bobinelor constă în următoarele operaţii : confecţionarea carcasei, înfăşurarea bobinelor, fixarea lor, lipirea capetelor şi controlul calităţii.

Carcasa bobinelor se confecţionează din hârtie de cabluri K - 12, după tipul OST 645 - 41. Hârtia de cablu se tae în benzi de dimensiunile necesare, conform desenului de fabricaţie Acestea se ung uniform pe o parte, acoperindu-se cu un strat subţire de clei de cazeină, cf. GOST 3056 - 45. Banda de hârtie

Arhiva digitala SaDAng

de cablu, unsă cu clei, se înfăşoară pe o axă şi rulează împreună cu armătura între două valţuri de oţel, care se rotesc repede. Ca nu cumva carcasa să se lipească de această axă, un capăt al benzii de hârtie de cablu se mai unge cu clei, pe o distanţă egală cu circonferinţa axei.

După rularea prin valţuri, carcasa de hârtie se scoate de pe axă şi se usucă la temperatura camerei timp de două ore; apoi este trasă la o presă cu cremalieră, printr'o filieră, pentru a i se da diametrul exterior calibrat.

In cazul când există maşini speciale, procesul de înfăşurare şi confecţionare alcarcaselor de hârtie poate fi complet mecanizat. La aceste maşini tubul se face direct de pe un rulou, cu hârtie de cabluri care se unge în mod automat cu clei de caseină. Hârtia, astfel unsă cu clei, se înfăşoară repede pe un ax rotitor lung al maşinii şi rulează apoi printre valţurile de oţel. Tubul uscat este tăiat cu un ferăstrău circular în carcase de lungimea necesară. Operaţia următoare este bachelizarea. Chiar înainte de bachelizare, carcasele se introduc în dulapul pentru uscat, prevăzut cu termoregulator şi ventilator. Aici carcasele se usucă printr'un curent permanent de aer, a cărui temperatură se ridică dela 20° până la 105° , timp de două ore. Tuburile uscate sunt aşezate în nişte coşuri din plasă şi introduse într'o autoclavă, cuplată cu o pompă de vid. In autoclavă se crează un vid timp de 10 minute, până la o presiune de 20 torr. După ce se obţine acest vid, se introduce în autoclavă un lac de bachelită, conform GOST-901 - 41, diluat cu spirt rectificat OST - 278, până ce soluţia ajunge la o greutate specifică de 0,94...0,95 . Carcasele se impregnează în autoclavă cu lac de bachelită, timp de 20 minute, apoi vidul este redus încet. După ce vidul se suprimă, carcasele mai rămân în lacul de bachelită şi se impregnează sub o presiune atmosferică normală, timp de 10 minute. După impregnare, coşul de plasă în care sunt carcasele este scos din autoclavă şi rămâne deschis deasupra autoclavei, până ce se scurg resturile de lac de bachelită. Infăţişarea generală a autoclavei pentru impregnare este redată în figura 69.

Carcasele, astfel impregnate, se scot din coş şi se aşează în poziţie verticală pe tăvi cu inele de fixare. După o uscare prealabilă, în condiţii naturale, carcasele trec spre uscare în dulapul pentru uscat, unde temperatura este urcată încet, dela 20 până la 140°, timp de trei ore. Acest timp este suficient pentru o completă polimerizare a laculuí de bachelită. Feţele carcaselor bachelizate sunt prelucrate la strunguri pentru tăiat şuruburi, la dimensiunile prevăzute în desene, executându-se concomitent pe suprafaţă şi şanţul în spirală pentru aşezarea spirelor distanţate ale bobinei pentru unde scurte. Cu ştanţele de găurit la presă se fac în carcasă găuri şi ancose pentru fixarea lamelelor şi a colţarelor. După ce dimensiunile se controlează cu desenul, pentru a se astupa porii apăruţi după prelucrarea mecanică, carcasele se mai acoperă încă odată, cu un strat de lac de bachelită, apoi ele sunt uscate din nou, în dulapul termic, până când bachelita se polimerizează complet.

Carcasele gata confecţionate sunt controlate printr'o revizie exterioară şi sunt trecute mai departe pentru bobinare. Carcasele trebue să fie drepte, cu o suprafaţă netedă şi fără crăpături, iar pelicula de lac trebue să fie transparentă. Dacă se constată că această peliculă are o nuanţă întunecată, înseamnă că în timpul bachelizării a pătruns apă în lac. Asemenea carcase

vor provoca o sporire a pierderilor în bobinele de inductanţă.

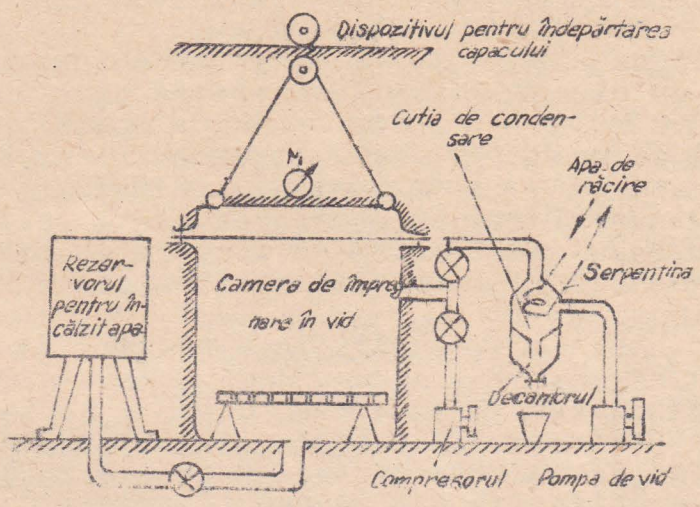


Fig. 69 Schema instalaţiei pentru impregnarea în vid

Procesul tehnologic pentru fabricarea bobinei preselectorului, dela aparatul de radio " Rodina-47 " (V. fig.63)

Prima operaţie

Faza 1. Sârma PESO - 0,12 se aranjează mai întâi în două şi se răsuceşte.

Faza 2. Capătul înfăşurării se fixează pe lamela Nr.4

Faza 3. Carcasa bobinei se aşează pe axa maşinii, iar manşon se înfăşoară cele 140 de spire ale bobinei suplimentare. Modul de înfăşurare "Universal", cu încrucişări la o singură învârtitură. Maşina pentru înfăşurarea universală a bobinelor.

Faza 4. Capătul înfăşurării se fixează cu o bucăţică de cerezină, la 10 mm distanţă spre dreapta de locul unde se sfârşeşte spira. Fără a rupe firul, se trece înfăşurarea cu doi mm spre dreapta şi se bobinează cea de a doua bobină de 170 de spire.

Faza 5. Conductorul se tae cu foarfeca, carcasa se scoate de pe axă, capătul bobinajului se răsuceşte în două şi se trece apoi prin gaura respectivă din carcasă, fixându-se pe lamela Nr.2.

Faza 6. Înfăşurarea se acoperă cu nitrocleiul Nr.116.

Faza 7. Se desprinde cu o pensetă un sfert din spira de trecere din prima bobină mobilă şi se ridică în aşa fel, încât să nu se lipsească de carcasă.

A doua operaţie

Faza 1. Se introduce capătul firului de liţă de 10·0,07 în gaura respectivă din carcasă şi se fixează pe lamela Nr.1.

Faza 2. Se aşează carcasa pe axa maşinii pentru înfă-

Arhiva digitala SaDAng

şurare universală şi se bobinează 50 spire din bobina a treia, respectând dimensiunile prevăzute în desen. Modul de înfăşurare "Universal", cu patru încrucişări la o singură învârtitură . Controlul dimensiunilor după şablon.

Faza 3. Se fixează înfăşurarea cu o bucată de cerezină. Fără a rupe firul, se trece înfăşurarea pe o altă carcasă, pentru bobinarea bobinei a patra cu 42 de spire.

Faza 4. Se tae firul, se scoate carcasa de pe axă şi se introduce capătul conductorului, prin gaura corespunzătoare din carcasă, fixându-se pe lamela Nr 4.

Faza 5. Infăşurarea se acoperă cu nitrocleiul Nr 116 şi se transmite pentru operaţia următoare.

Operaţia a treia

Faza 1. Se ia conductorul PEL - 1 0,65,se trece prin gaura corespunzătoare din carcasă şi se fixează pe lamela Nr 5.

Faza 2. Carcasa se aşează pe axa maşinii de bobinat cilindric, se înfăşoară pe carcasă 12,1 spire, scoţându-se un capăt. Modul de defăşurare este într'un singur strat, cu pasul de 1,2 mm.

Faza 3. Capătul conductorului se trece prin gaura corespunzătoare din carcasă şi se fixează pe lamela Nr 4.

Faza 4. Se bobinează restul de 3,15 spire, până ce aparatul de înregistrare arată 15,25.

Faza 5. Se tae cu cleştele conductorul, se scoate carcasa de pe axă, şi se trece capătul prin gaura corespunzătoare din carcasă, fixându-se pe lamela Nr 3.

Faza 6. Bobina se trece la ambalaj.

Operatia a patra

Faza 1. Capetele înfăşurării se desfăşoară succesiv de pe lamelă.

Faza 2. Se curăţă de izolaţie capetele firelor, cu şmirghel.

Faza 3. Se fixează definitiv capetele de ieşire pe lamelele respective,ajustându-se definitiv cu cleştele firele mai lungi.

Faza 4. Bobina trece la ambalaj.

Operatia a cincea

Faza 1. Se lipesc capetele diverselor înfăşurări la lamelele respective.

Faza 2. Bobina trece la ambalaj.

Operatia a sasea

Faza 1. Se controlează bobina şi se verifică cu un ohmmetru rezistenţa ohmică a înfăşurărilor.

Faza 2. Se ajustează inductanţele bobinei pe unde lungi, medii şi scurte. Ajustarea se face într'o instalaţie specială, după metoda interferenţelor locale.

Faza 3. Bobina trece la ambalaj.

Operatia a saptea

Faza 1. Bobinele sunt aşezate în stative.

Faza 2. Inainte de impregnare, bobinele se usucă la

o temperatură de 105° ... 110°. Uscarea se face în termostat.

Faza 3. Impregnarea bobinelor se face cu cerezină de calitate superioară, la o temperatură de 120...130°, până când nu mai apar băşici la suprafaţa cerezinei. Impregnarea nu trebue să dureze mai mult de 40 minute. Impregnarea se face într'o bae încălzită electric.

Faza 4. Stativul cu bobine se scoate din bae, şi se ţin deasupra acesteia, lăsând cerezina de prisos să se scurgă.

Faza 5. Bobinele de pe stelaje sunt uscate la aer, la temperatura camerii.

Faza 6. Bobinele se aşează în rânduri pentru ambalaj.

Faza 7. Calitatea impregnării se controlează printr'un examen exterior, verificându-se cu un aparat special, inductanţele bobinelor pe unde lungi, medii şi scurte, după metoda interferenţelor locale.

Faza 8. Bobina trece la ambalaj.

Operatia a opta

Colţarele se curăţă de cerezină .

Operatia a noua

Se marchează bobinele. Se face un examen exterior şi se verifică datele electrice conform V.T.T. Bobinele gata confecţionate sunt trecute la ambalaj şi trimise pentru a fi montate în aparatele de radio.

Observatie. Ajustarea inductanţei înfăşurării se face pentru unde scurte prin deplasarea spirelor dela extremităţi, iar pentru unde medii şi lungi, prin deplasarea bobinelor mobile respective.

Cu ocazia înfăşurării trebue să se observe cum este de întins firul bobinajului, întrucât acest factor are o mare influenţă asupra mărimii inductanţei bobinei.

18. Procesele tehnologice de fabricare a transformatorilor de medie frecventă destinati aparatului de radio "ELS - 2"

Fabricarea transformatorilor de medie frecvenţă include confecţionarea ecranelor, lamelelor şi panourilor de pertinax, iar fabricarea miezurilor magneto-dielectrice include confecţionarea carcaselor, înfăşurarea bobinelor, asamblarea transformatorilor, încercarea, reglarea şi controlul calităţii lor.

Blindajele se confecţionează în secţia de ştanţare, prin ambutisare treptată, sau prin presare la rece. Panourile de pertinax, lamelele, miezurile magnetodielectrice şi alte piese care se întrebuinţează la asamblarea transformatorilor de medie frecvenţă se fabrică în secţiile de semifabricate din uzină, trecând apoi în secţia de bobinare şi asamblare a transformatorilor de medie frecvenţă în forma finită. Fabricarea carcaselor se face conform procesului tehnologic pentru carcasele bobinelor din circuitele de înaltă frecvenţă, descris mai sus.

Infăşurarea bobinelor, pentru transformatorii de medie frecvenţă se face la maşinile de bobinat pentru înfăşurare universală, cu două ghidaje care funcţionează paralel şi care aştern simultan pe carcasă două înfăşurări distanţate. Procesul tehnologic al înfăşurării se realizează ca şi pentru bobinele circuite-

Arhiva digitala SaDAng

lor acordate ale preselectorului dela aparatul " Rodina-47".

După înfăşurarea transformatorului de medie frecvenţă se face controlul aspectului său exterior şi al parametrelor electrici: mărimea inductanţei, calitatea şi rezistenţa ohmică.

Bobinele transformatorului de medie frecvenţă, odată verificate, trec în termostat pentru uscare la o temperatură de 105...110°, timp de o oră. Imediat după uscare, bobinele transformatorului sunt aşezate pe stativ şi introduse în baia cu cerezină, pentru a fi impregnate, la o temperatură de 120...130°. Impregnarea durează aproape o oră, controlându-se după aceea, dacă la suprafaţa cerezinei topite mai apar sau nu băşici. După ce au fost impregnate, bobinele transformatorului sunt scoase din bae, şi după ce s'a scurs cerezina, sunt răcite la aer până la o temperatură de 20...25°. Apoi capetele cositorite ale bobinelor sunt curăţate de cerezină, iar partea interioară a carcasei, pentru a se înlătura surplusul de cerezină, este curăţată cu alezorul. Bobinele transformatorilor de medie frecvenţă sunt supuse unui control, măsurându-se parametrii electrici (inductanţa, calitatea, rezistenţa în curent continuu), apoi sunt expediate pentru asamblarea transformatorilor. Pe panoul de pertinax se fixează lamelele şi se rebordează la presă, într'un dispozitiv special. In ecran se introduc o bucşe, ce se lărgeşte prin presare, cu ajutorul unei prese, într'un dispozitiv special. Picioarele de fixare se prind pe ecran cu ajutorul unor nituri, operaţia efectuându-se la o maşină automată specială.

Asamblarea transformatorului de medie frecvenţă se realizează în următoarea ordine a operaţiilor şi a fazelor de operaţii tehnologice.

Operaţia întâia

Faza 1. Se introduce miezul cu prezon în bucşa cu lamele, fixată prin rebordare în panou. Operaţia se face la bormaşina de banc.

Operaţia doua

Faza 1. Se îndreaptă capetele firelor bobinei.

Faza 2. Carcasa bobinei transformatorului se aşează pe bucşa panoului cu lamele, introducând miezul în interiorul carcasei bobinelor. Capetele bobinelor trebue să fie îndepărtate spre panou.

Faza 3. Se aşează ansamblul printr'un dispozitiv special, pentru a fi presat cu plăcuţa în jos. Se presează bucşa la o presă de masă cu pârghie.

Operaţia treia

Faza 1. Bobina cu piese se aşează în dispozitivul pentru montaj.

Faza 2. La lamele A şi C se fixează în mod corespunzător firele de ieşire d şi c ale bobinei, tăindu-se cu cleştele capetele de prisos.

Faza 3. La lamelele F şi D se fixează în mod corespunzător ieşirile bobinei b şi a, tăindu-se capetele de prisos cu cleştele.

Faza 4. Se fixează la lamelele D şi E rezistenţa de 10 000 ohmi şi se lipeşte lamela E.

Faza 5. Pe firele de eşire ale celor doi condensatori de câte 120 $\mu\mu$F se aşează un înveliş excelsior sau de clorvinil.

Faza 6. Pe lamelele D şi F se fixează ieşirile condensatorului şi se sudează în jur lamelele.

Faza 7. Pe lamela A şi C se fixează eşirile celui de al doilea condensator, şi se lipesc în jur lamelele.

Operaţia patra

Faza 1. Capătul de grătar se introduce în orificiul lateral al ecranului cu piese, îndoind capătul liber al ieşirii, peste marginea ecranului.

Operaţia cincea

Faza 1. Se introduc bobina în ecran.

Faza 2. Capătul liber al eşirii de grătar se fixează pe lamela C, care se lipeşte în jur.

Faza 3. Se fixează definitiv bobina în ecran, aşezând panoul pe picioarele ecranului.

Operaţia şasea

Se înşurubează piuliţele pe piciarele ecranului şi se strâng până la refuz.

Operaţia şaptea

Se controlează calitatea montajului, printr'o revizie exterioară şi se verifică parametrii electrici ai transformatorului. Se reglează cu un aparat special, verificând la oscilograf forma curbei de rezonanţă a transformatorului.

Reglarea transformatorului. Locul de muncă este prevăzut cu o instalaţie specială, care este o reproducere fidelă a schemei electrice şi a regimului etajului amplificatorului de medie frecvenţă al aparatului de recepţie. Transformatorul este aşezat într'un locaş special din instalaţie, care se termină prin lamele de contact ce vin în atingere, în mod corespunzător, cu lamelele presate în panoul transformatorului ce este încercat. La bornele de intrare ale instalaţiei se aplică o tensiune de medie frecvenţă modulată, iar la ieşirea instalaţiei, pentru a se controla calitatea reglajului transformatorului de medie frecvenţă, este conectat un oscilograf catodic. Descrierea detailată a instalaţiei dela locul de muncă, precum şi a procesului tehnologic de control şi reglarea transformatorilor de medie frecvenţă sunt redate mai jos, în capitolul intitulat " Reglarea ".

După operaţia de control, după reglarea transformatorului de medie frecvenţă şi după ce se obţine curba de rezonanţă la oscilograf, se verifică cu un şablon dacă distanţele între picioarele de fixare ale blindajului sunt corecte.

Operaţia opta

Faza 1. Cu o cârpă curată, îmbibată cu un disolvant, se şterge marginea laterală a ecranului dinspre lamelele E şi G.

Faza 2. Numărul ansamblului se marchează pe această margine cu o vopsea de litografiat şi cu ajutorul unei ştampile speciale.

Operaţia noua

Se controlează marcajul şi exteriorul transformatorului. Transformatorul este aşezat într'un ambalaj special.

Arhiva digitala SaDAng

19. Comutatorii de gamă

Pentru comutarea bobinelor circuitelor acordate în funcţie de frecvenţele de lucru, precum şi pentru alte scopuri care implică o comutare se întrebuinţează în aparatele de radio comutatorii de diferite construcţii. Principala cerinţă pe care trebue să o îndeplinească comutatorii de gamă se rezumă la asigurarea unui contact electric sigur, cu o rezistenţă de contact cât mai mică şi cu o fixare exactă şi stabilă a poziţiei comutatorului. Pentru comutatorii folosiţi în circuitele de înaltă frecvenţă prezintă o mare importanţă capacităţile dintre contacte şi pierderile în dielectricul acestor capacităţi, care trebue să fie cât mai mici.

Există mai multe tipuri de comutatori de game folosiţi la fabricarea aparatelor de radio. Cei mai simpli, prin construcţia lor şi ca număr de piese , sunt comutatorii cu contacte puţine. Astfel sunt; comutatorii mobili, comutatorii prin apăsare, butoanele şi comutatoarele basculante. Dar nu toate tipurile comutatorilor cu contacte puţine pot asigura orice comutare impusă de schemele complexe ale actualelor aparate de radio.

Deaceea, la fabricarea în serie a aparatelor de radio cei mai răspândiţi sunt comutatorii universali cu discuri şi multe contacte. Cu ajutorul acestora se pot realiza uşor combinaţiile de contacte necesare şi se pot schimba fără dificultate gamele frecvenţelor de lucru. In figurile 70 a şi 70 b se arată construcţia şi elementele constructive ale comutatorului de gamă, folosit în aparatul de recepţie "Rodina -47".

Procesul tehnologic, pentru fabricarea comutatorilor cu discuri, constă în special în stanţarea la rece şi în unele operaţii de prelucrare mecanică a pieselor. Prelucrarea se face mai mult după clasa patra şi a cincea de precizie. Numai unele piese şi combinaţii care condiţionează schimbarea, ca de exemplu îmbinarea şaibei de rotor a schimbătorului cu axa platã, se execută după clasa a doua şi a treia de precizie.

Fabricarea comutatorilor de gamă comportă confecţionarea raporturilor de contact, a contactelor de scurtcircuitare, a statorului, a discului sau a şaibei rotorului, a pieselor pentru fixarea resorturilor de contact, a axelor comutatorului, a pieselor din sistemul de fixare şi a altor câteva piese mai puţin importante.

In majoritatea cazurilor, resoartele de contact se stanţează din foi de alamă, sau din bronz fosforos de 0,3...0,5 mm grosime.

Contactele de scurtcircuitare se confecţionează tot prin stanţarea din alamă, după care sunt argintate cu un strat de cel puţin 12 μ grosime. La unele construcţii de comutatori, contactele de scurtcircuitare se fac dintr'un aliaj special, coţind 50 % cupru şi 50 % argint.

Pentru a se evita murdărirea şi deranjarea contactului, în cazul când comutatorul funcţionează timp mai îndelungat, suprafaţa de contact a contactului de scurtcircuitare, precum si suprafaţa resoartelor de contact, trebue să fie perfect netede. In aceste locuri este bine să avem o suprafaţă şlefuită, aşa cum se face la unele comutatoare de gamă pentru aparate speciale. Uneori pe suprafeţele de contact ale comutatorului se aplică un strat subţire de unsoare: vaselină industrială, sau unsoare. Discul statorului, care poartă pe el resoartele de contact, precum şi discul rotorului, care poartă contactele de scurtcircuitare, se confecţionează în majoritatea cazurilor, prin stanţarea la rece din pertinax în foi, marca B. Intrucât sistemul de contacte al comu-

tatorilor de gamă face parte integrantă din circuitul oscilant, influenţându-i indicii calitativi, pentru aparatele speciale de radio, se impune ca toate piesele izolante ale acestor comutatori să fie confecţionate din radio-ceramică.

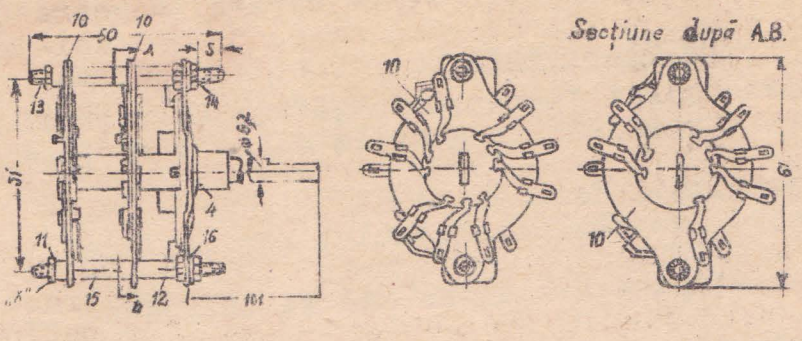


Fig.70 a. Comutatorul de gamă al aparatului de recepţie "Rodina - 47 ".

Folosirea pieselor de ceramică, la fabricarea comutatorilor de gamă, complică într'o anumită măsură procesul tehnologic de montare, din cauză că porţelanul, fiind fragil, limitează aplicarea sarcinei de şoc la rebordare, nituire, ştemuire şi în alte operaţii de montare. Procesul tehnologic de asamblare al comutatorului de gamă constă din: montarea mecanismului de fixare, montarea discurilor, a rotorului şi asamblarea totală a comutatorului. Mai jos sunt redate operaţiile tehnologice şi fazele de asamblare ale comutatorului de gamă pentru aparatul de radio "Rodina - 47 ".

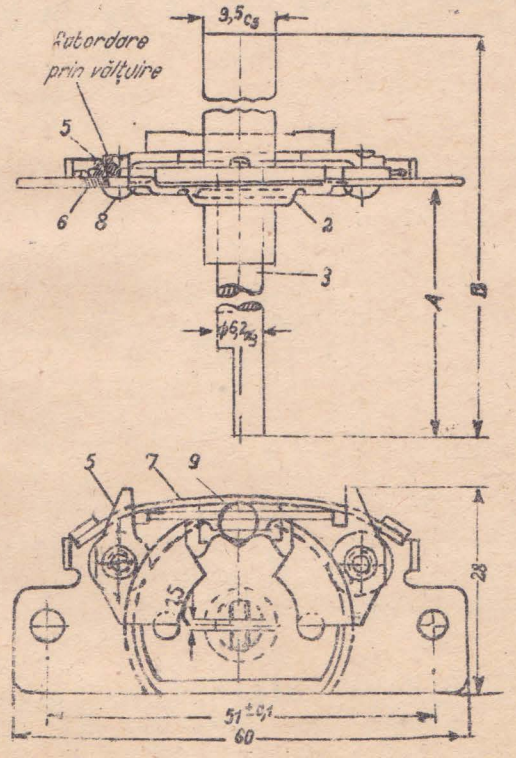


Fig.70 b. Mecanismul de fixare al comutatorului: 2 Bază cu bucşă; 3 Fixàtorul cu axa; 4 Mecanismul de fixare; 5 locul pentru bilă; 6 Piuliţă; 7 Arcul ; 8 Nituitură; 9 Bilă; 10 Discul comutatorului; 11 Coloană; 12 Coloană; 13 Prezoane; 14 Piuliţă; 15 Coloană ; 16 Piuliţă.

Asamblarea mecanismului de fixare

Operaţia întâia

Faza 1. Se aşează bucşa la baza fixatorului, într'un dispozitiv special arătat în fig.71.

Faza 2. Se mandrinează bucşa la o maşină specială.

Faza 3. Se execută un control sondă în ce priveşte rezistenţa de fixare a bucşei şi diametrul orificiului din bucşe, pentru axa comutatorului, operaţie efectuată cu un calibru de diametrul corespunzător. Se trimit mai departe baza, împreună cu bucşa, pentru a fi montate.

Operaţia doua

Faza 1. Axa rotundă şi fixatorul se aşează în matriţa specială arătată în figura 72.

Faza 2. Se forjează axa la o presă de 16 tone.

Faza 3. Se scoate din instalaţie şi se aşează în ambalaj.

Arhiva digitala SaDAng

Operaţia treia

Faza 1. Se aşează în instalaţie axa plată.

Faza 2. Pe ieşiturile axei plate se aşează fixatorul cu axa rotundă.

Faza 3. Ieşiturile axei plate se ştemuesc la presă.

Faza 4. Se scoate din instalaţie şi se aşează în ambalaj.

Operaţia patra

Faza 1. Bucşa elementului "baza cu bucşă" se unge cu ulei GOI - 54 şi se montează, introducând în găurile de pe bară două nituri.

Faza 2. Se pun pe nituri două şaibe.

Faza 3. Se montează resortul fixatorului confecţionat din sârmă de resorturi.

Faza 4. Capătul axei fixatorului cu axă se introduce în gaura bucşei.

Faza 5. Se introduce bila în locaşul ei, iar aceasta se aşează cu găurile pe niturile de pe bază. Bila va fi aşezată între ieşiturile fixatorului. Ţinând cu degetele de cealaltă parte, se strâng toate piesele montate şi se introduc în instalaţia pentru nituire.

Faza 6. Se nitueşte cu două nituri şi se aşează în ambalaj.

Operaţia cincea

Se controlează calitatea funcţionării mecanismului de fixare, învârtindu-l cu ajutorul unei manete speciale, în poziţii diferite, apoi se trimite spre montare.

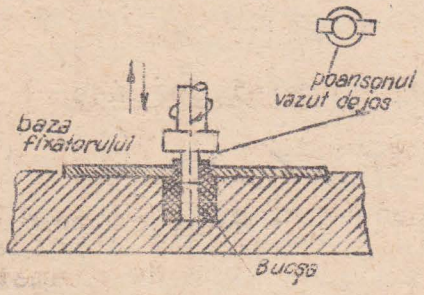


Fig.71. Dispozitiv pentru mandrinarea bucşei în baza fixatorului

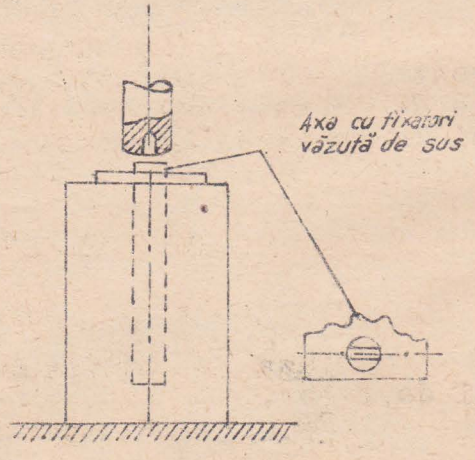


Fig.72. Dispozitiv pentru ştemuirea axei în fixator.

Asamblarea rotorului

Operaţia întâia

Faza 1. Contactele de scurtcircuitare se aşează în canelurile rotorului. Numărul contactelor depinde de construcţia comutatorului.

Faza 2. Se aşează rotorul cu contactele de scurtcircuitare în ştanţa presei şi se strâng contactele.

Faza 3. Se scoate rotorul cu contactele de scurtcircuitare astfel presate, se controlează prin examinare exterioară dacă contactele au fost bine şi corect presate, apoi se trimite spre montare.

Montarea discului comutatorului rotativ

Operaţia întâia

Faza 1. Se introduc în găurile discului suporţii contactelor dintr'o parte. Numărul acestor suporţi se stabileşte după desenul construcţiei comutatorului.

Faza 2. Se aşează discul cu suporţi în dispozitivul special cu şabloane şi se aşează în suporţi arcurile de contact.

Faza 3. Se pune acest dispozitiv în matriţă, presând arcurile de contact în suporţi, iar suporţii în baza de pertinax. Presarea se face printr'o singură lovitură a poansonului presei.

Faza 4. Se scoate discul de pertinax cu arcurile de contact presate, se întoarce pe partea opusă şi se introduce rotorul în gaura centrală, iar la periferie se aşează ceilalţi suporţi de contacte.

Faza 5. Discul cu rotor şi cu suporţi se aşează în dispozitivul special cu şabloane, iar arcurile de contact se aşează în suporţi.

Faza 6. Se repetă operaţia dela faza 3, pentru partea a doua a discului cu contacte.

Faza 7. Discul împreună cu contactele presate se scoate, controlându-se la exterior dacă presarea tuturor contactelor şi suporţilor este bună.

Operatia doua

Discul împreună cu contactele strânse se curăţă cu un curent de aer comprimat, apoi suprafeţele de lucru de pe contactele de scurtcircuitare sunt unse cu clei de vaselină. Se trimite apoi la montarea generală.

Montarea generală a schimbătorului de unde

Operaţia întâia

Faza 1. Se înşurubează piulţia M 3 • 40 , pe trei pasuri de filet.

Faza 2. Se aşează în ambalaj.

Operaţia doua

Faza 1. Se înşurubează piuliţa pe prezon, operaţie executată cu maşina de înşurubat, la o adâncime de 10,5 mm dela capătul prezonului.

Faza 2. Se aşează în ambalaj.

Operatia treia

Faza 1. Se aşează în dispozitiv două prezoane cu piuliţele înşurubate. Capătul scurt al prezonului se aşează în jos şi se strâng prezoanele.

Faza 2. Se aşează pe aceste prezoane două coloane

Arhiva digitala SaDAng

(câte una pe fiecare prezon), discul comutatorului, apoi din nou două coloane, se înşurubează două piuliţe şi se strâng cu cheia.

Faza 3. Se aşează în amabalaj.

Operaţia patra

Se pune mecanismul de fixare pe prezoane, până ce ajunge la piuliţe, în acelaş timp, se introduc capătul axului plat în canalurile dreptunghiulare ale rotorilor.

Faza 2. Pe prezoane se înşurubează două piuliţe pe 3... 4 pasuri de filet.

Faza 3. Se aşează în ambalaj.

Operaţia cincea

Faza 1. Se înşurubează până la refuz două piuliţe. Operaţia efectuată la maşina de înşurubat.

Faza 2. Se aşează în amabalj, după verificarea prin examen exterior a calităţii montării.

Operaţia sasea

Faza 1. Se reglează funcţionarea comutatorului.

Faza 2. Se aşează în amabalj.

Operaţia saptea

Se controlează calitatea montării prin examen exterior. Se verifică, cu ajutorul aparatelor, rezistenţa izolaţiei dintre contacte şi corp. Se aplică marca şi se aşează în amabalaj.

20. Difuzoarele dinamice

Procesul tehnologic pentru fabricarea difuzoarelor dinamice constă din : operaţia de confecţionare a suportului membranei cu flanşă dreptunghiulară, confecţionarea sistemului magnetic, confecţionarea membranei cu sistemul mobil şi asamblarea generală a difuzoarelor dinamice.

Suportul membranei se confecţionează în secţia de stanţare, prin trefilare la rece. Flanşa dreptunghiulară se confecţionează tot prin ştanţare la rece şi se sudează prin punctaj electric, la suportul difuzorului. Inainte de a trece la montare, suportul sudat al membranei este supus unei prelucrări anticorosive şi decorative, în secţia de finisaj.

Suportul membranei trebue să aibe o rigiditate mecanică suficientă, ca să nu vibreze când difuzorul funcţionează. In afară de aceasta, între suprafeţele cercului exterior al membranei şi flanşa dreptunghiulară nu trebue să existe desaxări. In cazul când există asemenea desaxări, cât de mici, în suportul difuzorului, deformaţiile neliniare ale difuzorului se măresc.

Sistemul magnetic al difuzorului dinamic cu magnet permanent de tipul 2 GDM - 3 (figura 75), care este cel mai răspândit în aparatele de recepţie, cuprinde : un magnet, o piesă cilindrică, o flanşă superioară şi una inferioară. Magnetul se toarnă din aliajul "alni", în secţia de turnătorie, iar piesa cilindrică se confecţionează din oţel "armco", la automate sau strunguri - revolver. Imbinarea dintre piesa cilindrică şi flanşa superioară se face prin presarea la rece a piesei, în gaura

flanşei şi prin rebordare, la presă, în secţia de asamblare.

La fabricarea difuzoarelor dinamice, calitatea producţiei este determinată de procedeele de confecţionare ale sistemului mobil difuzor şi ale sistemului magnetic. De calitatea confecţionării difuzorului şi a sistemului mobil în general depind: caracteristica de frecvenţă a difuzorului şi deformaţiile introduse de difuzor în recepţie. De modul de funcţionare al sistemului magnetic şi de mărirea întrefierului, depind randamentul şi timbrul reproducerii difuzorului.

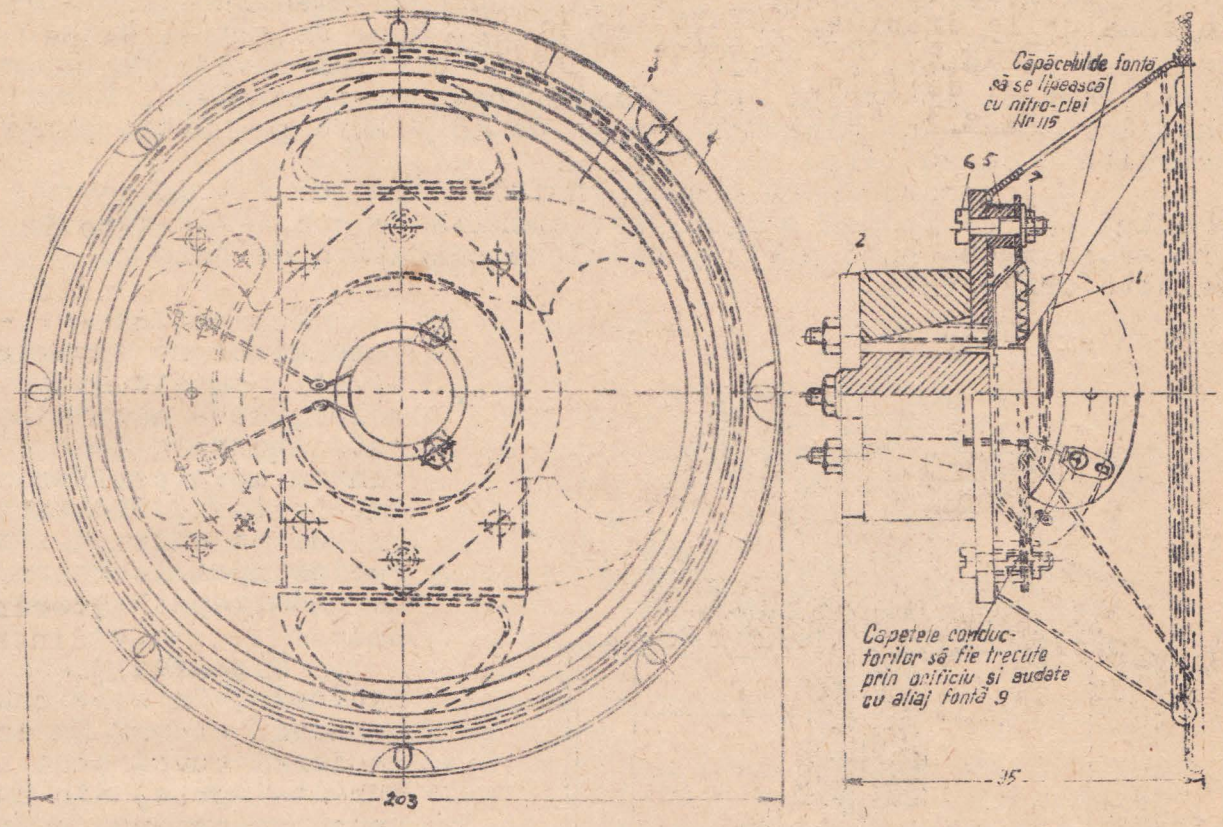


Fig.73 Infăţişarea generală a difuzorului dinamic tip 2 GDM-3

1.Căpăcelul 2.Sistemul magnetic 3.Membrană cu şaibă 4.Sectorul 5.Coloana 6.Surubul,7.Piulita

Incăperea pentru montaj, unde se fac operaţiile de montare ale sistemului magnetic cu magneţi permanenţi, trebue să fie foarte curată. In această încăpere nu trebue să existe pilituri metalice sau praf, deoarece acestea, lipindu-se de magnet, trec în întrefier, împiedicând funcţionarea difuzorului dinamic, şi provocând sgomote şi hârâituri.

Confecţionarea membranei. Membrana difuzorului se confecţionează dintr'o suspensie fibroasă preparată special, prin depunerea fibrei de hârtie pe o plasă metalică. Membrana umedă obţinută astfel este uscată şi se supune prelucrării ulterioare.

Suspensia pentru confecţionarea membranei de hârtie se compune din celuloză de brad sulfatată, fărămiţată în fibre mărunte şi din apă. La un kg de fibră se întrebuinţează 2 m^3 de apă curată şi aproximativ 300 g amestecuri suplimentare, coloranţi, substanţe liante, etc.

Membrana de hârtie se compune din fibre de celuloză lipite între ele, presate şi uscate sub presă. Cu cât fibrele de celuloză sunt mai bine fărămiţate, cu atât se lipesc mai bine şi se împletesc unele cu altele. Celuloza sulfatată este măcinată în maşini speciale curate, sau în micromori speciale.

Arhiva digitala SaDAng

Procesul de măcinare la micromoară este mai productiv şi superior. Aceste maşini de măcinat nu au menirea să micşoreze lungimea fibrelor, ci de a desface fibrele umflate, în fibre foarte subţiri, numite fibrile, care au o structură cristalină.

Schema construcţiei unei micromori pentru măcinarea masei de hârtie, construită de Ing. D.P.Vdovicenco, este arătată în figura 74.

Micormoara se compune dintr'o cuvă fixată de postament, (1) având o cavitate de forma arătată în figură. In centrul acestei cuve este montat rotorul, prevăzut cu două amestecătoare (5-2) sudate pe el, aşezate la o distanţă de 180°unul de altul. Rotorul este fixat pe arborele vertical aşezat în centrul cuvei. Pe capătul inferior al arborelui este fixată roata de transmisie. Numărul turaţiilor rotorului micromorii este de 1500 ture pe minut, pentru o capacitate de 20 litri.

Micromoara funcţionează în felul următor : prin gaura capacului (3) se toarnă o cantitate anumită de apă. Prin această gaură se introduc apoi albită, celuloza sulfatată de brad şi celelalte componente.

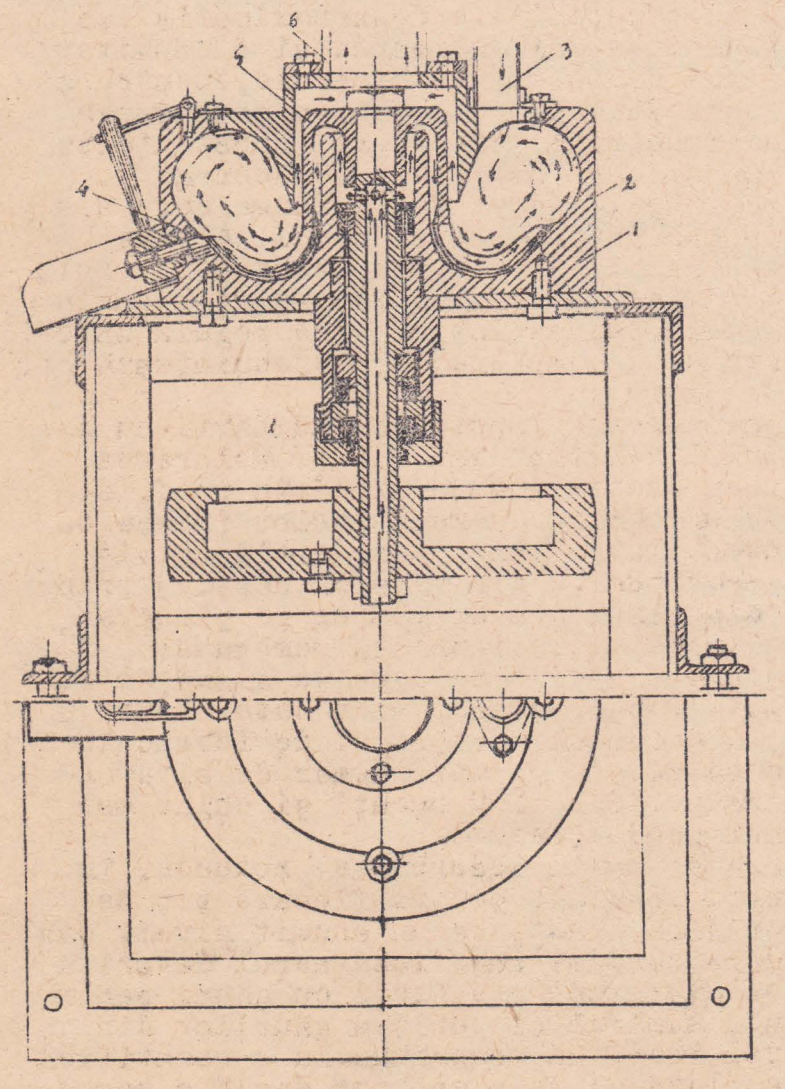


Fig. 74 Instalaţia micromorii construite de D.P.Vdovicenco

Sub acţiunea rotorului ce se învârteşte şi a mestecătoarelor, masa măcinată este aruncată dela centru spre periferia cuvei, fiind ridicată în sus pe curbură. Ea revine apoi la centru, de unde repetă aceeaş cale.

Mişcarea masei măcinate, în cele două sensuri, crează în interiorul cuvei două curente opuse, din care cauză se produce o frecare energică între fibrele de celuloză urmată de desfacerea acestora în fibre subţiri.

Micromoara nu are cuţite. Deaceea fibrele nu sunt tăiate, ci sunt desfăcute în fibre mai subţiri, păstrându-şi lungimea.

Concomitent cu desfacerea fibrelor, datorită faptului că celulele se află în apă, se produc o transformare chimică şi o hidratare, din care cauză celuloza se desface şi formează substanţe cleioase, dextrina de celuloză.

In cazul când măcinarea cu apă durează mai mult, moleculele de celuloză sunt

desagregate într'atât, încât formează o soluţie coloidală.

In fabricarea hârtiei există trei feluri de măciniş : gros, mijlociu, şi mărunt, care se caracterizează prin finetea măcinişului . Măcinişul mărunt se caracterizează în modul următor : strângând în pumn masa măcinată, apa se scurge din spaţiile dintre fibre, lăsând în mână o cantitate oarecare de fibre umede. Măcinişul mărunt se întrebuinţează la fabricarea calităţilor obişnuite de hârtie, nefiind bun pentru fabricarea membranelor. Pentru fabricarea membranelor se întrebuinţează numai măcinişul gros,acesta caracterizându-se prin imposibilitatea de a stoarce cu mâna apa din masa măcinată. In cazul acesta,apa aderă la fibră.

Din unele calităţi de celuloză sulfatată nu se poate obţine un măciniş gros, satisfăcător şi în acest caz se adaugă la celuloza măcinată o anumită cantitate din reziduurile de hârtie pentru condensatorii de calitate superioară, sau o cantitate mică de puf fin de bumbac, aşa numit "linter". Acesta nu este altceva decât reziduul rezultat din prelucrarea bumbacului.

O cantitate de un kilogram de masă măcinată se introduce într'un vas special, cu o capacitate de aproximativ 1,5 m umplut cu apă curată. Tot aici se mai introduce şi o cantitate redusă de adausuri, sub formă de substanţe minerale, pentru astuparea porilor . Aceste substanţe servesc pentru protejarea hârtiei contra umezelii şi împotriva pătrunderii substanţelor colorante. Necesitatea substanţelor de umplere decurge şi din nevoia de a reduce frecvenţele parazitare, anume spre a micşora frecvenţa de rezonanţă proprie a mambranei. Aceste adaosuri se introduc în special la fabricarea membranelor folosite pentru difuzoarele dinamice puternice. Pentru membranele difuzoarelor de putere normală, nu se introduc de regulă materiale de umplere. Ca substanţe de umplere se întrebuinţează caolina, creta şi sulfatul de bariu,

Pentru a proteja membrana împotriva îmbibării cu umezeală se introduce colofoniu, gelatină sau alaun. Colorarea masei se face prin adăugirea vopselei de anilină în praf, de culoarea corespunzătoare. Confecţionarea membranelor începe cu procesul de turnare, efectuat într'o maşină specială cu vid. Aici, în timpul când apa se absoarbe din masa de hârtie, printr'o formă confecţionată din plasă deasă, rămâne pe plasă un strat de fibre de hârtie lipite, care formează membrana.

Forma are înfăţişarea unei site dese de alamă, având forma membranei difuzorului. După presare, sita este sudată pe o ramă de formă inelară. In decursul procesului de fabricaţie cu rulaj permanent trebue să existe un mare număr de site conice de acest fel, aproximativ 50... 100 bucăţi şi chiar mai mult, în funcţie de volumul producţiei.

Plasele se aşează pe cutii absorbante rotunde, în care se aşează nişte suporţi speciali pentru fiecare tip de turnare. Pe aceştia se sprijină plasa, la un anumit nivel, care nu-i permite să se deformeze când se rarefiază aerul datorită pompei de vid. Suporţii sitelor sunt prevăzuţi cu găuri pentru absorbirea apei. Diametrul, numărul şi poziţia găurilor din suporţi, se aleg în aşa fel încât să contribue la o stratificare uniformă a fibrelor pe plasă şi la o grosime egală a membranei. Greutatea dată se determină după capacitatea cilindrului de dozare, aplicat deasupra sitei.

Maşina pentru turnarea membranelor, construită de inginerii D.P.Vdovicenco şi A.A.Novohaţchi, este redată în figura 75. Ea funcţionează în felul următor : pe cutiile absorbante, legate cu pompa de vid, deasupra suporţilor sitei 8

Arhiva digitala SaDAng

se aşează plasele de modelare, iar deasupra lor cilindrii de dozare, care apasă în acelaş timp plasele pe cutii 8.

Cu ajutorul unui mecanism reductor, toate cutiile absorbante, împreună cu plasele, sunt introduse în vasul 1. Cilindrii de dozare scot soluţia şi cutiile se ridică la suprafaţă. In acest moment, cu ajutorul unei pârghii mecanice, buşonul dela robinetul cu 5 poziţii, 4, este întors cu 45° şi se face legătura cu pompa de vid. Simultan se închide şi accesul aerului în balonul de colectare 10, închizându-se totodată şi ieşirea apei din balon în vas. Din acest moment prin forme începe absorbirea apei, din masă în cilindrii de dozare, din care cauză fibrele de celuloză rămân pe plasă, aşternându-se într'un strat uniform. Astfel se formează un strat umed de hârtie, cu o împletitură de fibre destul de deasă.

Apa absorbită prin ţevi trece în tija tubulară centrală 5, iar de aici se scurge prin găurile tijei în balonul de colectare 10. In acest timp balonul se află sub vid.

După absorbţia apei din cilindrii de dozare, lucrătorul care deserveşte maşina întoarce buşonul dela robinetul 4, dându-i poziţia iniţială. In felul acesta, se întrerupe legătura dintre pompa de vid şi balonul absorbant 10. Se deschide accesul aerului în balonul de colectare, iar apa acumulată se scurge în vas. In timpul cât durează înlocuirea plaselor de modelare şi scoaterea soluţiei din bae, toată apa din balonul de colectare are timp să se scurgă în vas.

Spre a se asigura constanţa soluţiei din bae, concomitent cu introducerea şi scoaterea cutiilor din absorbţie, se coboară şi se ridică flotorul în formă de disc 2, fixat pe capătul tijei. Mişcându-se în sus şi în jos, flotorul în formă de disc amestecă energic masa şi menţine în permanenţă fibra din vas în stare de suspensie.

Concomitent cu scoaterea dozei de soluţie din vas, se aruncă cu ajutorul cuvei din buncherul 7 în vas, o soluţie concentrată de celuloză măcinată la micromoară. In felul acesta se compensează scăderea fibrei din soluţie.

Productivitatea procesului de turnare al membranelor, efectuat după metoda descrisă, este foarte mare, atingând o productivitate de 800 de membrane în 8 ore, la un singur dispozitiv de absorbţie. Dacă în maşină funcţionează concomitent câteva cutii absorbante, productivitatea se măreşte în mod corespunzător.

Uscarea membranelor turnate se face după metode diferite. Cea mai productivă şi cea mai bună metodă de uscare este următoarea : peste forma de plasă, având aşezată pe ea pelicula de pastă de hârtie, se aşează încă o formă de plasă, apoi se introduc împreună în presforma încălzită la o temperatură de 100...120°. Aceasta are forma membranei şi acţionează sub presă. In timpul acestui proces se produce uscarea şi intervine modelarea definitivă a membranei.

Membrana presată şi uscată se desprinde cu uşurinţă de pe forma de plasă, prin lovituri uşoare.

Membrana scoasă din formă se aşează în ştanţe. Se tae marginile membranei sub presă, după conturul exterior, făcându-se gaura interioară pentru lipirea bobinei mobile. Membrana gata confecţionată este acoperită cu ajutorul unui pulverizator, cu un strat subţire de lac incolor, pentru a i se mări rezistenţa mecanică şi pentru a o apăra împotriva umidităţii.

După aceeaş metodă se execută turnarea şi uscarea şaibei de centrare în formă de disc.

Membrana difuzorului, gata confecţionată, este contro-

lată sub raportul calităţii, printr'un examen radiografic şi prin cântărirea pe cântarul tehnic, potrivit condiţiilor tehnice. Fiecare membrană mai este verificată într'o instalaţie specială, pentru frecvenţa proprie de rezonanţă.

Verificarea se face în felul următor : membrana ce se încearcă este aşezată în câmpul acustic al unui vorbitor dinamic. Schimbând frecvenţa oscilaţiilor câmpului acustic, se urmăreşte la care anume frecvenţă de oscilaţii membrana va începe să vibreze în rezonanţă.

Membranele verificate şi încercate sunt aşezate în pachete, pe stelaje.

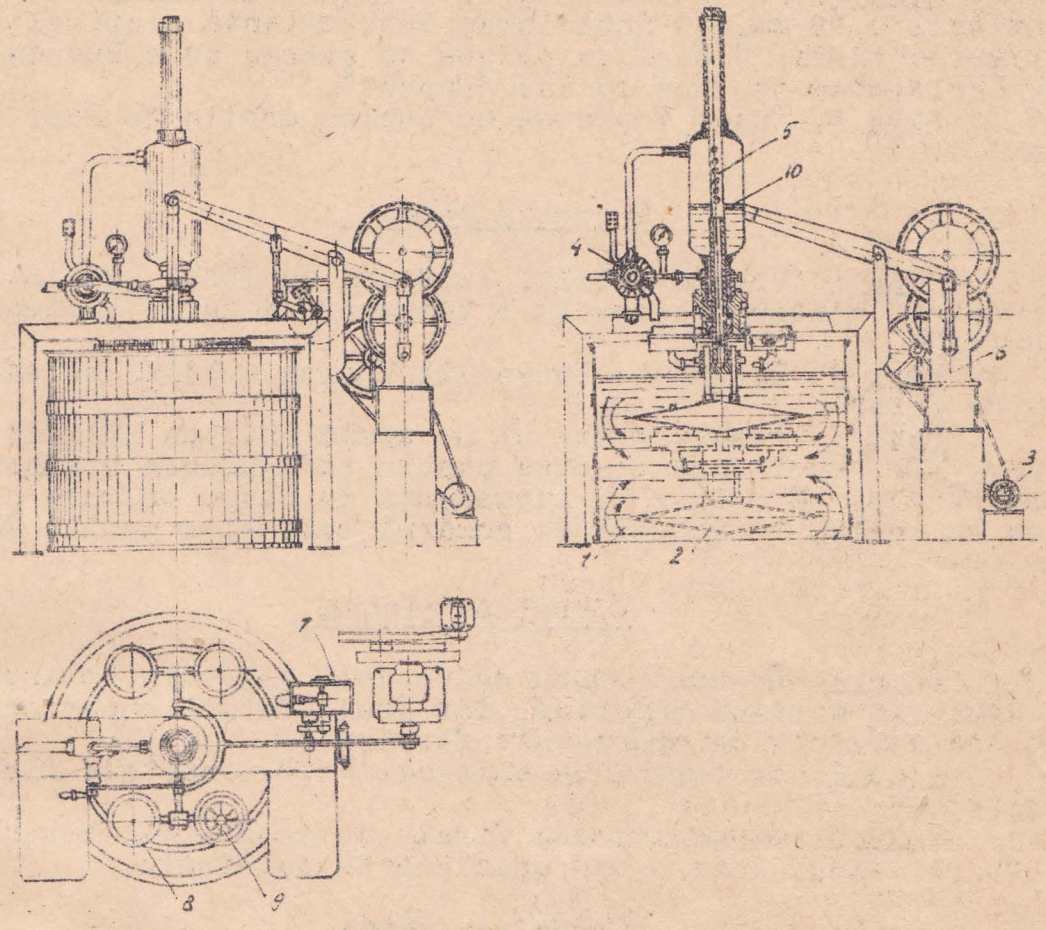


Fig. 75 Maşina pentru confecţionarea membranelor din hârtie, construită de D.P.Vdovicenco şi A.A. Novohaţchi

Procesul tehnologic de montare al sistemului mobil al difuzorului dinamic tip 2 GDM-3, cu membrană .

Operaţia întâia

Hârtia de cablu este tăiată în foi late de 270 mm pentru confecţionarea carcasei bobinei mobile.

Operaţia doua

Faza 1. Foile se tae în benzi de 77,9 ...0,05 mm.

Arhiva digitala SaDAng

Faza 2. Se tae benzi pentru semifabricate de 15,5 ± ±1mm. Tăierea, atât din prima operaţie, cât şi din cea de a doua se face cu o foarfecă ghilotină, pentru hârtie.

Faza 3. Piesele sunt aşezate în ambalaj, în pachete de câte 100 de bucăţi.

Operaţia treia

Faza 1. Carcasa semifabricată a bobinei mobile se introduce în dispozitivul maşinii de bobinat, pentru bobinare cilindrică.

Faza 2. Se bobinează două straturi de sârmă PEL - 1, cu diametrul 0,18 mm, cu încleierea concomitentă a spirelor în timpul înfăşurării. Cleiul de prisos se şterge cu o bucată de tifon. Încleierea se face cu lac "Dupont".

Faza 3. Fusul împreună cu bobina mobilă se scot din maşină.

Operaţia patra

Faza 1. Bobina mobilă, împreună cu fusul, se introduc în termostat, pentru uscarea la o temperatură de 70°, timp de 10 minute.

Faza 2. Se scoate bucşa din bobina mobilă. Se scoate inelul de fixare.

Faza 3. Fusul şi inelul se spală într'un solvent (acetonă sau RDV), apoi sunt trecute pentru înfăşurarea bobinei următoare. Trebue să existe în permanenţă în lucru un mare număr de fuse cu inele, în funcţie de numărul bobinelor mobile fabricate.

Operaţia cincea

Faza 1. Se scot patru spire dela capetele bobinei mobile, două din stratul inferior, iar două din cel superior, apoi se tae capetele de prisos ale firelor.

Faza 2. Se curăţă cu şmirghel Nr.0, capetele firelor de izolaţie.

Faza 3. Se cositoresc firele de ieşire ale bobinei mobile, cu un aliaj, într'o bae specială cu colofoniu.

Operaţia şasea

Se spală prelingerile de clei, cu o bucată de tifon înmuiată în solvent (acetonă).

Operaţia şaptea

Suprafaţa înfăşurării bobinei se acoperă cu un strat subţire de ţapon lac (cu acetonă).

Operaţia opta

Cu un cuţit subţire special se tae două ancose în carcasa bobinei, unde se fixează capetele ieşirilor dela bobina mobilă.

Operaţia noua

Cu ajutorul ohmmetrului se verifică mărimea rezistenţei ohmice a bobinei, apoi se aşează în ambalaj.

Operaţia zecea

Faza 1. Pentru lipirea şaibei de centrare la punte, se aplică pe conul interior al punţii de centrare un strat de clei Nr.115, diluat cu acetonă. Aplicarea cleiului se face cu pensula
Faza 2. Se aplică pe con o căptuşeală, apoi se încleie.

Operaţia unsprezecea

Faza 1. Pe marginea punţii de centrare se aplică un strat de nitroclei Nr.115.
Faza 2. Puntea de centrare se aşează în dispozitivul pentru lipirea în presă.
Faza 3. Se aşează pe punte şaiba de centrare, se încleie, apoi se strânge la presă.

Operaţia douăsprezecea

Se taie cu foarfeca marginile prisosului de căptuşeală şi ale şaibei de centrare.

Operaţia treisprezecea

Se verifică printr'un examen exterior calitatea, apoi se aşează în ambalaj.

Operaţia patrusprezecea

Pentru montarea definitivă a sistemului mobil, se aplică pe gâtul membranei cu ajutorul unei pensule, un strat de nitroclei Nr.115.

Operaţia cincisprezecea

Se lărgeşte pe dispozitiv gaura centrală a membranei.

Operaţia şasesprezecea

In gaura membranei se introduce bobina mobilă.

Operaţia şaptesprezecea

Membrana împreună cu bobina mobilă se aşează în dispozitiv şi se încleie ungându-se în prealabil gâtul membranei cu acetonă.

Operaţia optsprezecea

Faza 1. Se fac la ştanţa presei două găuri în membrană, pentru montarea a două cleme.

Faza 2. In găurile membranei se aşează două cleme, care se rebrodează la ştanţa presei.

Faza 3. Se răsucesc capetele bobinei cu ieşiri flexibile apoi se sudează. Pentru ieşirile flexibile se întrebuinţează sârma MSDO, din şapte fire răsucite de câte 0,1 mm fiecare.

Faza 4. Capetele ieşirilor flexibile, sudate la capetele bobinei mobile, se introduc în găurile clemelor, apoi se sudează pe pistoane.

Arhiva digitala SaDAng

Operaţia nouăsprezecea

Cu ajutorul unei pensule se aplică pe clemele cu ieşirile sudate, un strat de clei Nr.115.

Operaţia douăzecea

Se aplică pe conul şaibei de centrare, cu punte, un strat de clei Nr.115.

Operaţia douăzeci şi una

Faza 1. Se udă conul şaibei de centrare, cu o soluţie dizolvantă de acetonă.

Faza 2. Se introduc membrana difuzorului împreună cu bobina mobilă în dispozitiv, se aşează şaiba de centrare cu punte, apoi se încleiază la presă.

Faza 3. Se scoate de pe dispozitiv şi se trece la ambalaj.

Operatia douăzeci si doua

Bobina mobilă este întinsă după calibru, pentru a i se da dimensiunea necesară.

Operaţia douăzeci şi treia

Bobina mobilă este verificată cu ohmmetrul, spre a se vedea dacă este ruptă sau nu, apoi este trimisă pentru montarea generală a difuzorului dinamic.

Procesul tehnologic de montare al sistemului magnetic, din difuzorul dinamic de tip 2 GDM - 3

Operatia întâia

Plăcuţa cu lamele se nitueşte la suportul membranei, cu ajutorul presei de nituit.

Operatia doua

Magnetul permanent este suflat la un curent de aer comprimat.

Operatia treia

In flanşa suport a membranei se înşurubează trei prezoane.

Operatia patra

Faza 1. Magnetul se aşează pe cele trei prezoane de alamă, cu deschizătura spre flanşa dreptunghiulară.

Faza 2. In gaura magnetului se introduce piesa cilindrică cu flanşe rotundă.

Faza 3. Pe capetele prezoanelor se înşurubează piuliţele.

Operaţia cincea

Faza 1. Intervalul dintre piesa cilindrică şi flanşe se centrează cu un calibru.
Faza 2. Se strâng definitiv piuliţele cu cheia tubulară.

Operaţia şasea

Sistemul magnetic este suflat la un curent de aer comprimat.

Operaţia şaptea

Sistemul magnetic este strâns şi magnetizat la un inductor special, alimentat dela o maşină cu curent continuu.

Operaţia opta

Se verifică cu ajutorul unui fluxmetru inducţia magnetică din întrefier, conform normelor tehnice. Sistemul magnetic se trimite pentru montarea generală a difuzorului dinamic.

Procesul tehnologic pentru montarea generală a difuzorului dinamic de tip 2 GDM - 3

Operaţia întâia

Se curăţă întrefierul dintre piesa cilindrică şi flanşa sistemului magnetic, cu o bucată de tifon înmuiată în alcool.

Operaţia doua

Se aplică cu pensula un strat uniform de clei Nr.115, pe cercul suportului membranei sistemului magnetic.

Operaţia treia

Se introduc şuruburile în găurile de pe suportul membranei

Operaţia patra

Faza 1. Se aşează pe dispozitiv suportul membranei.
Faza 2. Se aşează coloanele pe şuruburi.
Faza 3. Se introduce calibrul în gaura bobinei mobile a membranei difuzorului, fixându-se în sistemul magnetic.
Faza 4. Se aşează şaibele pe şuruburi, se înşurubează şi se fixează piuliţele.

Operaţia cincea

Se încleie pe suport membrana difuzorului, netezind marginile membranei cu o bucată de tifon, până la încleierea acestora.

Operaţia şasea

Se acoperă sectoarele cu clei. Cele patru sectoare se aşează cu partea acoperită cu clei pe cercul suportului.

Arhiva digitala SaDAng

Operaţia saptea

Faza 1. Se aşează difuzorul dinamic în instalaţia de încălzire şi se încleiază menţinându-se acolo timp de 3 minute

Faza 2. Se scoate calibrul din bobina mobilă.

Operaţia opta

Capetele ieşirilor flexibile ale bobinei mobile se introduc în găurile plăcuţei şi ale lamelei. Capetele cositorite se răsucesc în jurul capătului lamei şi se sudează.

Operaţia noua

Se centrează definitiv bobina mobilă în întrefier, prin lovituri uşoare, date pe punte, cu fusul de alamă şi cu ciocanul.

Faza 2. Se fixează piuliţele pe şuruburile care fixează difuzorul la sistemul magnetic.

Operaţia zecea

Difuzorul dinamic este format timp de 5 minute, la o tensiune dela reţeaua de curent alternativ, 50 per. secundă. Energia, ce vine în bobina mobilă, trebue să fie de două ori mai mare decât puterea nominală a difuzorului dinamic.

Operaţia unsprezecea

Intr'o cabină izolată de orice sunete sau sgomote străine, difuzorul dinamic este verificat să nu aibă vibraţii parazitare sau sgomote provocate de frecvenţa de rezonanţă proprie.

Operaţia douăsprezecea

Difuzorul dinamic este verificat la emisiunea de sunete, în conformitate cu condiţiile tehnice.

Operaţia treisprezecea

Faza 1. Se aplică pe marginea capacului de siguranţă un strat de clei.

Faza 2. Se aşează capacul pe conul membranei.

Faza 3. Se încleiază capacul pe conul membranei, iar cleiul de prisos este şters cu o bucată de tifon. Capacul de protecţie trebue să fie bine şi uniform încleiat, altfel locurile unde încleierea nu este bună pot servi ca sursă de vibraţii parazitare ale difuzorului dinamic.

Operaţia patrusprezecea

Faza 1. Se aplică un strat de vopsea de email pe capetele şuruburilor care fixează puntea de suportul membranei.

Faza 2. Se aplică un strat de vopsea de email pe capătul celor trei prezoane care fixează magnetul permanent.

Operaţia cincisprezecea

Vorbitorul este marcat cu un număr, potrivit desenului.

Operaţia sasesprezecea

Se împachetează în cutie, apoi se aşează în stelaj.

21 Transformatorii cu miezuri de oţel

Transformatorii cu miezuri de oţel se întrebuinţează în circuitele amplificatorilor de joasă frecvenţă şi pentru alimentarea aparatelor de radio dela reţelele de curent alternativ; în ultimul caz, iau numele de transformatori de reţea.

In figura 76 sunt redate înfăţişarea generală şi schema înfăşurării transformatorului, pentru cuplajul lămpilor aparatului de radio "Rodina - 47", iar în figura 77 sunt redate înfăţişarea generală şi schema înfăşurărilor transformatorului de reţea folosit în aparatul de radio "ELS - 2".

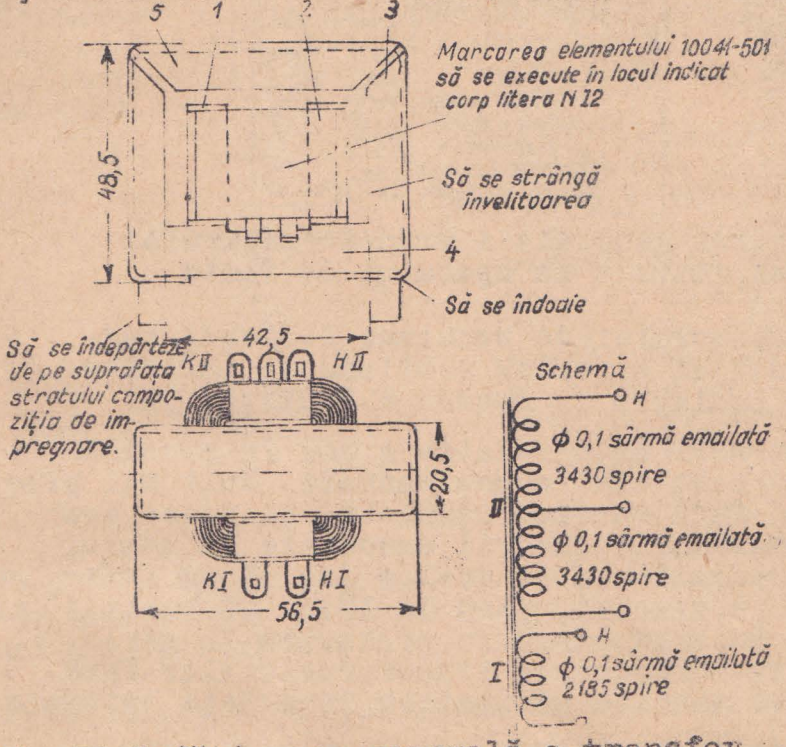


Fig.76 Infăţişarea generală a transfor... torului pentru cuplajul lămpilor, folosit în aparatul de radio "Rodina - 47 " 1.Carcasa 2.Bobina 3.Tolele în formă de E 4. Tole în formă de I 5.Piese de strângere

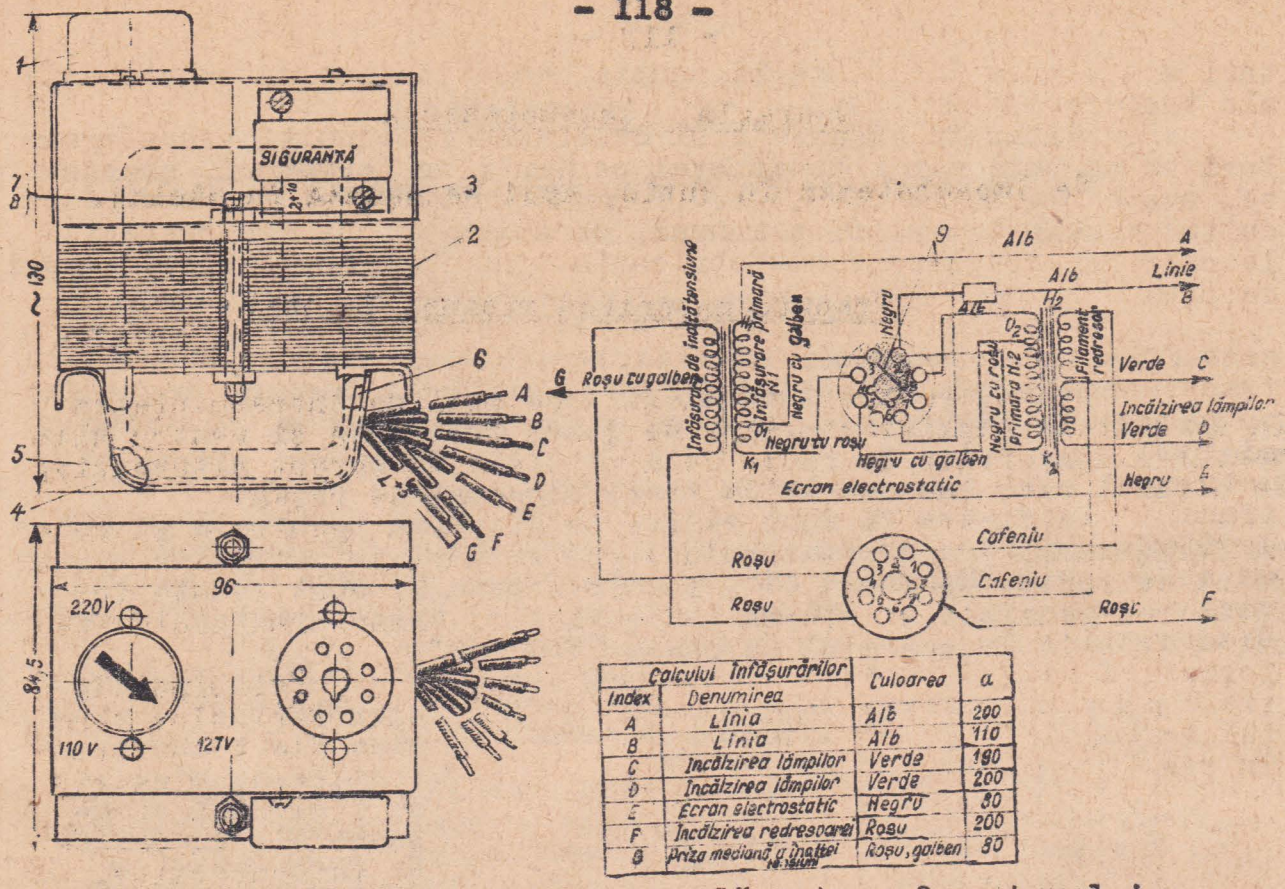
Principalele caracteristice tehnice ale transformatorilor cu miezuri de oţel sunt următoarele : inductanţa înfăşurărilor, tensiunea de lucru şi de încercare, rezistenţa izolaţiei, pierderile, raportul de transformare, numărul înfăşurărilor, intervalul temperaturilor de lucru, stabilitatea la umiditate şi durata de serviciu.

Toţi aceşti parametri ai transformatorilor se determină în principiu după : numărul spirelor, secţiunea miezului magnetic, lungimea circuitului magnetic, permeabilitatea oţelului folosit pentru miezul magnetic, locul ocupat de regimul de lucru pe curba de magnetizare, şi după mărimea întrefierului.

După construcţia lor, transformatorii se împart în transformatori cu şi fără carcasă.

Carcasele se confecţionează din preşpan electrotehnic, prin înfăşurare pe un miez rotund sau prismatic (în funcţie de construcţie), apoi se încleiază cu clei de cazeină. In părţile laterale, se încleiază feţele carcasei, care, pentru rigiditate, se fixează suplimentar de corpul carcasei, printr'o garnitură din hârtie de cablu, sau din preşpan electrotehnic. La unele construcţii de carcase cu secţiune dreptunghiulară, se fac tăieturi la capetele corpului prismatic şi se îndoaie lamelele rezultate, fixându-se de ele feţele carcasei.

Arhiva digitala SaDAng



Calculul înfășurărilor		Culoarea	α
Index	Denumirea		
A	Linia	Alb	200
B	Linia	Alb	110
C	Încălzirea lămpilor	Verde	190
D	Încălzirea lămpilor	Verde	200
E	Ecran electrostatic	Negru	80
F	Încălzirea redresoarei	Roșu	200
G	Priza mediană a înfășurării	Roșu, galben	80

Fig. 77 Infățișarea generală a transformatorului de rețea, folosit în aparatul de radio "ELS - 2"

1. Carcasa comutatorului de tensiune 2. Miezul magnetic 3. Blindajul superior 4. Blindajul inferior 5. Izolația 6. Izolația 7. Prezon 8. Piuliță

Infășurarea carcasei este relativ grea, în special din cauza că se întrebuințează aici munca manuală. Mult mai productivă, este înfășurarea fără carcasă completă ca aceea descrisă mai sus, care, în cazul înfășurării executate la mașini pentru mai multe bobine, permite ca pe același fus să se înfășoare simultan mai multe înfășurări, până la 10... 20 bucăți; aceasta este deosebit de important pentru producția în serie.

Ca suport pentru înfășurarea transformatorilor fără carcasă completă servește carcasa prismatică, fără fețe laterale, confecționată din preșpan electrotehnic sau rezultată prin înfășurarea pe un miez dreptunghiular și încleiarea a mai multe straturi de hârtie de cablu.

Procesul tehnologic de înfășurare al transformatorilor fără carcasă completă are următoarea evoluție : pe miezul dreptunghiular care corespunde construcției transformatorului fixat pe fusul mașinii de bobinat, se așează o carcasă dreptunghiulară, lungă, din preșpan electrotehnic, legându-se simultan atâtea capete de bobină, câte se pot fixa în mașină, după cum se arată în figura 78.

Procesele tehnologice pentru fabricarea transformatorilor cu miezuri de oțel pot fi împărțite în : operații pentru confecționarea carcasei, pentru înfășurarea transformatorului, pentru confecționarea și asamblarea circuitului magnetic, pentru uscare și impregnare și încercările de control.

Circuitul magnetic. In fabricarea transformatorilor cu miezuri de oțel, calitatea oțelului din care se confecționează miezul magnetic, are o mare importanță. Oțelul de transforma-

tori are o mare influenţă şi asupra dimensiunilor de construcţie ale transformatorilor.

Circuitul magnetic al celor mai răspândiţi transformatori se compune din tole de oţel pentru transformatori, ştanţate, având o grosime de 0,3...0,7 mm. Asamblarea şi formarea circuitului magnetic se face manual, constituind una din operaţiile cele mai complicate în fabricaţia transformatorilor cu miezuri de oţel.

Particularităţile aparatelor speciale de radio, fabricate în prezent, au impus necesitatea de a se micşora gabaritele transformatorilor; de aci nevoia de a se folosi miezuri magnetice cu permeabilitate magnetică mare şi pierderi reduse (histerezis şi Foucault). Pentru soluţionarea acestei probleme, industria metalurgică sovietică produce o nouă calitate de oţel, pentru transformatori, marca HVP, care nu este altceva decât un aliaj de fier siliciu, având în compoziţie şi foarte puţine substanţe de altă natură. Oţelul pentru transformatori marca HVP se prepară prin metoda laminării la cald şi rece, după care se recoace. Deosebirea de celelalte calităţi obişnuite de oţel pentru transformatori constă în orientarea firicelelor cristaline pe direcţia laminării, ceeace măreşte cu 20... 30 % valoarea inductanţei magnetice de lucru, micşorându-se concomitent şi pierderile în oţel.

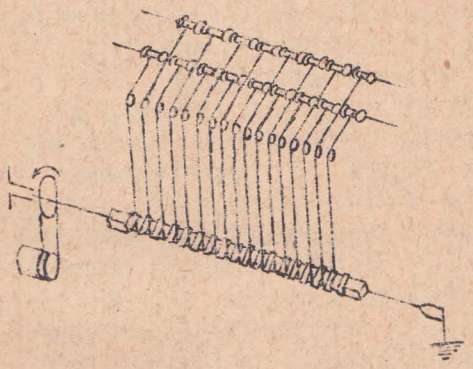


Fig. 78 Schema bobinării mai multor transformatori concomitent

Folosind aceste calităţi superioare ale oţelului marca HVP, pentru transformatori, s'a procedat la aplicarea noilor metode de confecţionare a circuitelor magnetice pentru transformatori, aşa numitele "miezuri în rulouri", care permit să se confecţioneze transformatori compacţi, cu pierderi magnetice mici. Transformatorii cu miezuri în rulouri au dimensiuni mici, deci şi greutatea lor este mult mai mică decât a transformatorilor cu miez magnetic, confecţionat din oţel obişnuit pentru transformatori, ceeace are o importanţă hotărîtoare într'o serie de cazuri, relevate de confecţionarea aparatelor de radio speciale.

Procesul tehnologic pentru confecţionarea miezului magnetic tip rulou, din oţel pentru transformatori marca HVP, constă în aceea că se face din acest oţel o bandă de lăţimea necesară, care apoi se acoperă cu o peliculă subţire de izolaţie. Există mai multe metode de acoperire a benzii cu pelicula izolantă. Una din cele mai bune metode, care dă posibilitatea să se creeze o peliculă subţire de câteva fracţiuni de micron, compusă dintr'o pojghiţă de oxid, constă în aceea că banda este trasă printr'un mediu gazos acid, încălzit până la o temperatură de 800°. Tot aici banda oxidată este înfăşurată pe un fus special, pentru a se obţine un rulou de dimensiunile necesare.

In comparaţie cu procesul de fabricaţie al miezurilor ştanţate acest proces mai are o însuşire foarte importantă, constând în aceea că în decursul procesului de înfăşurare a benzii în rulou, nu se produc în metal schimbări asemănătoare celor care se obţin prin ştanţare şi care reduc calităţile magnetice ale materialului. Dar acest proces reclamă instalaţii complexe şi poate fi aplicat numai la fabricaţia în serie.

Arhiva digitala SaDAng

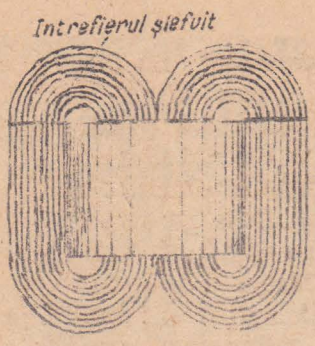


Fig 79 Transformatorul cu miezul în rulou

Cel mai simplu proces tehnologic pentru confecţionarea miezurilor în rulou, din oţelul pentru transformatori marca HVP, este următorul : din banda de oţel, împreună cu o bandă de hârtie subţire pentru condensatori sau telefoane, se fac rulouri de dimensiunile necesare. Rulourile confecţionate se introduc într'un mediu gazos de hidrogen, şi se supun recoacerii la o temperatură de aproximativ 800°C. In decursul procesului de coacere se elimină durcisarea iar hârtia pentru condensatori arde, creindu-se astfel un interval între spire. Rulourile recopate şi răcite se introduc în autoclavă şi sunt impregnate în vid cu lac de bachelită. Ulterior are loc o polimerizare la o temperatură de 120... 180°C. Se obţin astfel rulouri monolite care se tae în două părţi şi ale căror laturi sunt apoi şlefuite. In figura 79 se arată un transformator cu două rulouri magnetice.

Impregnarea transformatorilor. Funcţionarea actualelor aparate speciale de radio recomă în diferitele condiţii atmosferice şi meteorologice o bună protecţie a transformatorilor contra acţiunii aerului umed, care este cel mai periculos agent. Impregnarea transformatorilor cu lac nu protejează înfăşurările împotriva pătrunderii aerului umed, din care cauză, datorită variaţiei temperaturii înconjurătoare, umezeala se condenseză, diminuând rezistenţa izolaţiei. Umezeala pătrunde în special între înfăşurările transformatorului şi miezul acestuia. Ea cauzează de regulă străpungerea înfăşurării faţă de corp, şi crează deasemeni condiţii favorabile pentru coroziuni. Aceasta provoacă formarea treptată a oxidului de cupru şi coroziunea şi deteriorarea izolaţiei înfăşurării din locul străpuns. Coroziunea este foarte dăunătoare pentru transformatorii cu secţiunea conductorilor de aproximativ de 0,05... 0,07 mm care funcţionează în circuitele anodice ale aparatelor aflate sub o tensiune de 70 V şi mai mare, faţă de şasiul aparatului de radio şi de miezul transformatorului pus la pământ. Acţiunea de distrugere, exercitată de coroziune în transformator, se măreşte în mod simţitor sub influenţa variaţiilor temperaturii şi ale presiunii barometrice.

Pentru a-i proteja împotriva acţiunii umezelii, transformatorii se impregnează cu uleiuri, lacuri izolante, compunduri, sau bitum.

In fabricarea aparatelor de radio, impregnarea transformatorilor se face prin cufundarea transformatorilor uscaţi în lacuri, în mase impregnante, sau în camere închise ermetic sub vid (în autoclave).

In cazul când impregnarea se face prin cufundare, impregnarea se produce numai la o adâncime mai mică, a cărui mărime depinde de viscozitatea materialului impregnant.

Transformatorii înfăşuraţi cu sârmă izolată cu email se impregnează de regulă numai în bitumuri şi compunduri care sub raportul stabilităţii de umezeală şi temperatură, (condiţii pe care trebue să le îndeplinească actualele aparate), dau cele mai bune rezultate, în comparaţie cu izolaţiile făcute cu lac. Impregnarea prin scufundare nu asigură protecţia sigură a transformatorilor, întrucât o anumită cantitate de aer umed rămâne totdeauna între spirele înfăşurării.

Cele mai bune rezultate se obţin prin impregnarea sub vid, care este foarte răspândită în fabricarea aparatelor de radio.

Transformatorii supuşi impregnării se aşează în rânduri drepte, pe stelaje perforate sau din plasă, după care se introduc în autoclavă. Camera autoclavei este încălzită până la o temperatură de 100... 110°C, timp de câteva ore (dela 5...10 ore), vidul fiind menţinut. Apoi se deschide robinetul de trecere, dela vasul cu masa impregnată topită. Sub presiunea atmosferică masa umple camera autoclavei, impregnând înfăşurările transformatorilor, aproape pe toată grosimea lor. In cazul de faţă adâncimea impregnării este legată direct de mărimea vidului creat, de timpul de impregnare şi de mărimea presiunii sub care masa impregnantă umple spaţiile din înfăşurare. Drept compoziţie se întrebuinţează cerezina de calitate superioară, curăţată de amestecuri străine.

Rezultate şi mai bune se obţin cu regimul de formare a impregnării. Aici, după ce camera autoclavei este umplută cu masă impregnantă, se crează într'însa pentru o durată de 5... 6 minute o presiune de 5 Atm. Această presiune se opreşte, iar autocalava este lăsată timp de 5 minute la o presiune atmosferică normală, după care se dă din nou pentru 5 - 6 minute o presiune până la 5 Atm. repetându-se această operaţie de 6... 7 ori.

Pentru a preveni posibilitatea formării unui amestec explosiv de aer, cu substanţele volatile ale disolvanţilor (în cazul unei impregnări cu lacuri izolante) se foloseşte pentru obţinerea presiunii în autoclavă un gaz inert, cum este de exemplu acidul carbonic, etc.

Transformatorii impregnaţi se scot din autoclavă şi sunt lăsaţi să se răcească până la temperatura normală, apoi se trimit pentru montarea aparatelor de radio.

Protecţia înfăşurării transformatorului contra pătrunderii aerului umed în timpul exploatării, la aparatele de radio speciale, de mare importanţă, nu se rezumă numai la impregnarea transformatorilor sub vid, ci în mod suplimentar, transformatorii se introduc în corpuri sudate ermetic, având izolatori de trecere din sticlă, pentru a se scoate afară capetele înfăşurărilor transformatorilor.

Arhiva digitala SaDAng

22. Procesul tehnologic pentru înfăşurarea bobinelor transformatorului de cuplaj, din aparatul de radio "Rodina - 47"

Operaţia întâia

Faza 1. Se aşează carcasa pe fusul maşinii de bobinat cilindric (se bobinează în acelaş timp o singură bobină).

Faza 2. Se curăţă de email capătul sârmei PEL-1 cu diametrul de 0,07 mm cu şmirghel Nr.0, apoi capătul curăţat se înfăşoară pe borna de contact, executată dintr'o fâşie de alamă, şi se sudează.

Faza 3. Se aplică, pe două laturi opuse ale carcasei, două fâşii din hârtie de cablu. Aceste fâşii trebue aşezate în aşa fel, încât după ce înfăşurarea s'a terminat, ea să se poată fixa, îndoind deasupra ei capetele acestor fâşii.

Faza 4. Capătul înfăşurării cu eşirile pentru contacte se aplică pe carcasă, sub care s'a aşezat în prealabil, o garnitură de hârtie subţire de cablu. Capătul este fixat printr'o a doua garnitură, de plasture cleios. Capetele se aşează în aşa fel, încât ele să iasă din transformatori cu 8 mm afară din bobină. In figura 80 se arată fixarea începutului înfăşurării în conformitate cu fazele 3 şi 4.

Faza 5. Se imprimă maşinii câteva învârtituri cu mâna.

Faza 6. Pe celelalte două margini ale carcasei se aplică o fâşie din hârtie de cablu îndoită.

Faza 7. Se înfăşoară 3500 spire. Infăşurarea se execută în straturi, spiră lângă spiră. Peste fiecare mie de spire se aşează o fâşie de hârtie subţire de condensatori.

Faza 8. Conductorul este tăiat cu foarfeca.

Faza 9. Faza 2 se repetă în ce priveşte capătul înfăşurării.

Faza 10. Pe înfăşurare se aplică al doilea capăt, alături de primul, aşezând sub el o garnitură din hârtie de cablu subţire şi fixându-l cu ajutorul unui plasture cleios.

Faza 11. Se aplică peste înfăşurare hârtia de cablu, într'un singur strat şi se fixează cu plasture cleios.

Operaţia doua

Faza 1. Se repetă momentele 2 şi 4 din operaţia întâia, pentru înfăşurarea secundară. Capătul înfăşurării secundare se fixează pe marginea opusă aceleia pe care se aşează capetele înfăşurării primare, însă în aceeaş direcţie.

Faza 2. Se bobinează 5500 de spire. Infăşurarea se execută în straturi, spiră lângă spiră. Peste fiecare mie de spire se aşterne hârtia de condensatori.

Faza 3. Se scoate capătul, repetând fazele 2 şi 9 din operaţia întâia.

Faza 4. Se înfăşoară restul de 5500 spire.

Faza 5. Se repetă momentele 7,2 şi 9, din operaţia întâia, până la terminarea înfăşurării.

Faza 6. Bobinajele se strâng cu o fâşie de plasture cleios, care se înfăşoară în jurul bobinei în partea dinspre capete.

Faza 7. Se fixează înfăşurarea prin îndoirea capetelor garniturilor, pe deasupra înfăşurării şi se încleie cu un plasture cleios.

Faza 8. Se repetă momentul 9 din operaţia întâia, înfăşurând bobina cu o garnitură.

Faza 9. Se scoate bobina de pe fusul maşinii de bobinat.

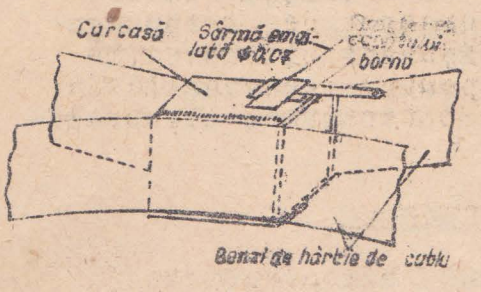


Fig. 80 Fixarea începutului înfăşurării transformatorului de cuplaj

Operaţia treia

Faza 1. Se aşează bobina pe un miez şi se presează cu atenţie partea lată, la o presă de mână având cursa limitată.

Operaţia patra

Faza 1. Se controlează bobina, printr'un examen exterior.

Faza 2. Se verifică înfăşurările pentru a vedea dacă nu există spire scurtcircuitate. Schema de principiu a instalaţiei pentru controlul spirelor scurtcircuitate din bobine, este redată în figura 80.

Faza 3. Se verifică rezistenţa ohmică a bobinajelor, cu un ohmmetru .

Operaţia cincea

Bobinele bune se aşează în ambalaj şi se trimit mai departe pentru montare.

Procesul tehnologic de montare a transformatorilor de cuplaj, din aparatul de radio "Rodina-47"

Operaţia întâia

Faza 1. Tolelele în "E" ale miezului sunt aşezate în pachete a câte 37 bucăţi.

Faza 2. Tolele drepte ale miezului sunt aşezate în pachete a câte 37 bucăţi.

Operaţia doua

Faza 1. Se aşează în bobină pe rând, una peste alta şase tole.

Faza 2. Se aşează patru garnituri din preşpan de 0,2 mm grosime, câte două pe fiecare latură a bobinei, perpendiculară pe axa carcasei.

Operaţia treia

Faza 1. Se umple bobina cu tole, aşezându-le una peste alta.

Faza 2. Se îndreaptă miezul.

Faza 3. Se completează miezul cu tole şi se îndreaptă miezul.

Operaţia patra

Faza 1. Se face controlul asamblării şi al datelor electrice, conform condiţiilor tehnice, cu ajutorul unei în-

Arhiva digitala SaDAng

stalaţii speciale, a cărei schemă este dată în figura 82.

Faza 2. În aceeaş instalaţie se controlează raportul de transformare şi asimetria înfăşurărilor.

Faza 3. Se verifică cu ohmmetrul rezistenţa ohmică a înfăşurărilor.

Faza 4. Se verifică izolaţia dintre spire, şi se face încercarea de străpungere dintre miez şi înfăşurări şi între înfăşurări. Instalaţia pentru încercările de străpungere foloseşte o tensiune alternativă de 500 V 50 Hz.

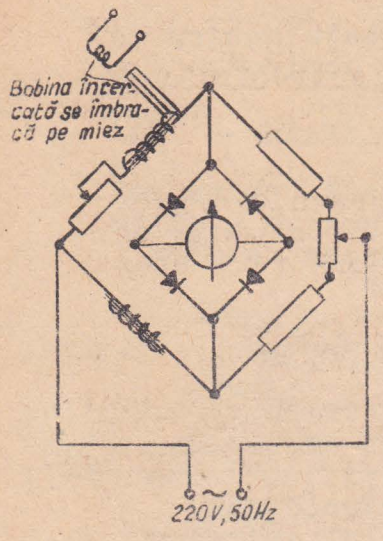


Fig. 81 Schema de principiu a punţii pentru controlul spirelor scurtcircuitate

Operaţia cincea

Faza 1. Se aşează bobina cu miez în piesa de strângere, îndoind capetele acesteia.

Faza 2. Se tae cu foarfecele capetele celor patru garnituri.

Operaţia sasea

Piesa de strângere a miezului se presează la presă.

Operaţia şaptea

Se face un examen exterior şi se verifică cu un aparat de încercare, dacă bobinele nu au întreruperi.

Operaţia opta

Se marchează transformatorul cu o ştampilă specială şi cu o vopsea tipografică.

Operaţia noua

In conformitate cu instrucţiunile speciale referitoare la impregnare, transformatorul este impregnat în vid cu cerezină. După impregnare se aşează în ambalaj, apoi se trimite pentru montarea aparatului de radio.

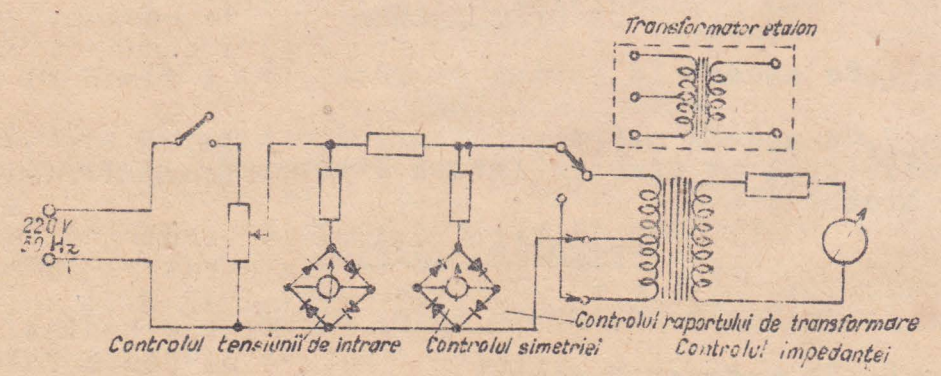


Fig. 82 Schema de principiu a instalaţiei pentru verificarea transformatorilor în ce priveşte : impedanţa, raportul de transformare şi simetria înfăşurărilor, prin metoda comparaţiei cu un etalon.

Procesul tehnologic de înfăşurare şi asamblare al transformatorului de reţea pentru aparatul de radio "ELS-2".

Infăşurarea primară, cu ecran electrostatic

Operatia întâia

Faza 1. Se aşează pe fusul maşinii o ţeavă din preşpan de 360 mm lungime, pentru 7 bobine. Maşina de bobinat permite înfăşurarea concomitentă a 14 bobine, pe două ţevi aşezate pe cele două fuse cu axă comună ale maşinii.

Faza 2. Se repetă faza întâia pentru al doilea fus.

Faza 3. Se aşează în maşină şi se fixează pe rând ţevile de bobinat.

Faza 4. Se marchează cu creionul pentru fixarea conductorilor, cu ajutorul ghidurilor, şapte locuri pe fiecare din ţevi.

Faza 5. Se repetă faza 4, pentru două ţevi.

Faza 6. Se pune în poziţie "0" contorul maşinii.

Faza 7. Se pune în maşină sârma PEL-1 de 0,35 şi se fixează pe ţeavă cu ajutorul unui plasture cleios, la distanţa de 5 mm de locul însemnat, iar capătul conductorului se îndoaie pentru a fi reţinut în timpul înfăşurării.

Faza 8. Momentul 7 se repetă de încă 13 ori, iar fusul maşinii de bobinat cu 14 bobine este învârtit la 180°.

Faza 9. Pe toată lungimea ţevii se aşează o bandă de plasture cleios, cu partea cleioasă deasupra.

Faza 10. Se reptă momentul 9 pentru ţeava a doua.

Faza 11. Se înfăşoară 20 spire.

Faza 12. Panglica de plasture cleios dintre bobine se tae cu foarfecele, iar capetele se îndoaie pe înfăşurare.

Faza 13. Sârma se bobinează până când contorul indică 390 spire, cu o aşezare automată a izolaţiei după 95 spire în fiecare strat. Izolaţia dintre straturile înfăşurării se face cu hârtie de cablu, desfăşurată de pe un rulou lat de 360 mm.

Faza 14. Fusul cu ţevile pentru bobinat este decuplat dela electromotor, maşina făcând 75 turaţii în gol până ce contorul indică 465 spire, pentru a se deplasa toate ghidurile care aşează sârma la această distanţă. Apoi fusul cu ţevi pentru bobinat se cuplează din nou cu electromotorul maşinii.

Faza 15. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează sub sârma care urmează să fie bobinată, o bandă de plasture cleios, cu cleiul în sus, învârtindu-se apoi fusul cu ţevile de bobinat la 180°.

Faza 16. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se pune o bandă de semnalizare şi se face o învârtitură a fusului cu ţevi de bobinat.

Faza 17. Se bobinează sârma până ce contorul indică 475 spire, terminând prin aceasta al cincilea strat de înfăşurare.

Faza 18. Panglica de plasture cleios dintre bobine se tae cu foarfecele, îndoind capetele plasturelui peste înfăşurări.

Faza 19. Se înfăşoară sârma până când contorul va indica 495 spire.

Faza 20. Decuplând fusul dela electromotor maşina merge în gol, şi deplasează ghidurile în lături cu 35 spire, până când contorul indică 530 spire.

Arhiva digitala SaDAng

Faza 21. Se înfăşoară 20 spire până ce contorul indică 550 spire.

Faza 22. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează sub conductori o bandă de plasture cleios, cu partea cleioasă în sus, şi se face o jumătate de învârtitură .

Faza 23. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează pentru semnalizare o bandă din plasture cleios, cu partea cleioasă în sus, şi se face o jumătate din învârtitura axului.

Faza 24. Se mai înfăşoară încă 20 spire din al şaselea strat, până când contorul arată 570 spire.

Faza 25. Panglica plasturelui cleios dintre bobine se tae, iar capetele se îndoae peste înfăşurare.

Faza 26. Capetele sârmei se taie cu foarfecele .

Faza 27. Teava de bobinat este învelită într'o garnitură de hârtie de preşpan lată de 360 mm (şapte bobine dintr'odată), fixând învelişul cu plasture cleios.

Faza 28. Se repetă faza 27 pentru cea de a doua ţeavă.

Faza 29. Se repetă fazele 4,5,6,7,8,9,10, 11 şi 12.

Faza 30. Maşina este lăsată să meargă în gol, decuplând axul cu ţevi de bobinat de electromotorul maşinii. Se deplasează ghidurile cu 35 spire până când contorul va arăta 55 spire.

Faza 31. Sârma se bobinează până când contorul indică 75 spire.

Faza 32. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează o panglică din plasture cleios, cu partea cleioasă în sus şi se execută o jumătate din învârtitura fusului.

Faza 33. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează o bandă de semnalizare şi se execută o învârtitură completă a fusului .

Faza 34. Sârma se bobinează până când contorul va indica 95 spire.

Faza 35. Panglica de plasture cleios dintre bobine se tae cu o foarfecă, iar capetele ei se îndoaie peste înfăşurare.

Faza 36. Sârma se bobinează până când contorul indică 390 spire, aşternând automat un strat de izolaţie de pe un rulou cu hârtie de cablu lată de 360 mm după fiecare 95 spire ale fiecărui strat.

Faza 37. Fusul cu ţevi de bobinat este decuplat dela electromotor, maşina merge în gol, ghidurile sunt deplasate cu 75 de spire, până când contorul indică 465 spire.

Faza 38. Sârma se bobinează până când contorul indică 475 spire, terminând prin aceasta al cincilea strat de înfăşurare.

Faza 39. Sârma se bobinează până când contorul indică 550 spire.

Faza 40. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează sub sârmă o panglică de plasture cleios, cu partea cleioasă în sus şi se execută o învârtitură a fusului.

Faza 41. Se bobinează restul de 20 spire din stratul 6, până când contorul indică 570 spire.

Faza 42. Banda de plasture cleios dintre bobine, se tae, iar capetele se îndoaie peste înfăşurare.

Faza 43. Se tae capetele conductorilor cu foarfeca.

Faza 44. Se apasă pe mânerul cuplajului cu axa cuţitelor circulare şi apropiind cuţitele la ţeava de bobinat, ce se învârteşte, se fac tăeturi între bobine.

Faza 45. Teava de bobinat este înfăşurată cu un strat de hârtie de condensatori.

Faza 46. Se repetă faza 45, pentru cea de a doua ţeavă.

Faza 47. Se scot pe rând din maşină cele două fusuri cu ţevi de bobinat.

Faza 48. Teava înfăşurată se scoate de pe fus şi se aşează în ambalaj, efectuând cu această ocazie o revizie exterioară.

Operaţia doua

Teava înfăşurată se taie la fierăstrăul circular în şapte bobine, aşezând bobinele în ambalaj. Apoi bobinele sunt supuse unui control exterior, dimensiunile fiind măsurate cu şablonul, conform desenului.

Operaţia treia

Se scot din bobină cu penseta trei capete şi două derivaţii.

Operaţia patra

Faza 1. Se curăţă de emailul izolant, cu şmirghel Nr.2, patru capete şi cele două derivaţii, în aşa fel încât partea capetelor de ieşire, care se află pe laturile bobinei, să nu fie curăţată de izolaţie.

Faza 2. Se răsucesc buclele celor două derivaţii

Faza 3. Bobina se înfăşoară cu o izolaţie din preşpan în foi, fixată cu un plasture cleios.

Operaţia cincea

Faza 1. Bobina este verificată cu un dispozitiv de încărcare, spre a se vedea dacă nu are rupturi.

Faza 2. Se controlează la o instalaţie specială dacă bobina nu are spire scurtcircuitate (vezi figura 81). Cu ajutorul ohmmetrului se verifică rezistenţa ohmică a bobinei, potrivit normelor B T T.

Operaţia şasea

In ondulaţiile garniturii striate se introduc şase conductori, care sunt aşezaţi conform desenului, ţinând seama de coloratura conductorilor.

Operaţia şaptea

Faza 1. Pe garnitura striată se aplică pentru fixare o fâşie de plasture cleios.

Faza 2. Elementul asamblat se aplică pe bobină, iar garnitura striată se fixează, cu ajutorul unui plasture cleios.

Faza 3. Partea cositorită a derivaţilor este îndoită în unghi de 90° faţă de suprafaţa bobinei.

Faza 4. Două derivaţii şi patru capete ale bobinei se fixează pe capetele corespunzătoare ale conductorilor de ieşire, respectiv începutul pe firul alb, sfârşitul pe firul negru-roşu, iar derivaţia pe firul negru-galben. Prisosul capetelor se taie cu foarfeca.

Faza 5. Capetele derivaţiilor se lipesc de conductori, făcând şase suduri.

Faza 6. Părţile lipite sunt îndoite în adâncăturile ondulaţiilor garniturilor de pe bobină.

Faza 7. Se izolează dinspre laturile bobinei patru capete şi două derivaţii, cu ajutorul unei benzi din hârtie de cablu, fixată cu plasture cleios.

Faza 8. Lipiturile derivaţiilor se izolează cu pânză

Arhiva digitala SaDAng

Faza 9. Izolaţia se fixează pe bobină din două părţi, cu plasture cleios.

Faza 10. Se aplică pe bobină un ecran electrostatic aşa cum se arată în desen şi se fixează cu fixatori. Se controlează înfăşurarea printr'un examen exterior şi se verifică dacă montajul este corect executat.

Înfăşurarea de înaltă tensiune

Operatia întâia

Faza 1. Se aşează pe fusul maşinii ţeava de bobinat lungă de 360 mm, bună pentru şapte bobine. Maşina înfăşoară concomitent două ţevi cu câte şapte bobine, în total 14 bobine.

Faza 2. Faza 1 se repetă pentru cel de al doilea fus.

Faza 3. Se pun în maşină două fusuri cu ţevi de bobinat.

Faza 4. Pentru fixarea sârmei pe ţevi, se însemnează cu ajutorul ghidului cu creionul şapte locuri.

Faza 5. Se repetă la cea de a doua ţeavă faza a patra.

Faza 6. Contorul maşinii se aranjează la "0"

Faza 7. Se fixează pe ţeavă sârma PEL-1 de 0,18, cu ajutorul unui plasture cleios, la o distanţă de 5 mm de locul însemnat. Capătul sârmei se îndoae peste plasturele cleios, pentru a nu se mişca în timpul înfăşurării.

Faza 8. Se repetă faza 7 de încă treisprezece ori, iar fusul maşinii împreună cu ţevile de pe el, se învârtesc cu 180°

Faza 9. Se pune pe toată lungimea ţevii o bandă de plasture cleios, cu partea cleioasă în sus.

Faza 10. Faza 9 se repetă pentru cea de a doua ţeavă, iar fusului cu ţevile maşinii i se imprimă o învârtitură de 360°.

Faza 11. Se bobinează 20 spire.

Faza 12. Panglica cu plasture cleios dintre bobine se tae, iar capetele se îndoaie peste înfăşurare.

Faza 13. Sârma se bobinează, până în momentul când contorul indică 792 spire, în patru straturi, cu intercalarea automată a izolaţiei din hârtie de condensatori. Aceasta se desfăşoară de pe două rulouri a câte 360 mm lăţime fiecare, după fiecare 198 spire ale fiecărui strat.

Faza 14. Se bobinează 30 spire din stratul 5, până când contorul indică 822 spire.

Faza 15. Fusul maşinii cu ţevi de bobinat este decuplat dela electromotor. Maşina merge în gol, iar ghidurile se decalează cu 125 spire, până când contorul indică 947 spire.

Faza 16. Se bobinează 23 spire, până când contorul va indica 970 spire.

Faza 17. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează sub sârmă o bandă din plasture cleios, cu partea cleioasă în sus şi se imprimă fusului o jumătate de învârtitură.

Faza 18. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se aşează o bandă de semnalizare, imprimând fusului o învârtitură completă.

Faza 19. Se bobinează restul de 20 spire din stratul 5, până când contorul va indica 990 spire.

Faza 20. Plasturele cleios dintre bobine se tae, iar capetele se îndoaie peste înfăşurare.

Faza 21. Se continuă bobinarea a încă patru straturi până când aparatul de înregistrat indică 1762 spire, cu aşeza-

rea automată a izolaţiei, desfăşurată de pe două rulouri cu hârtie de condensatori lată de 360 mm. Straturile izolatoare se aştern după cele 198 spire ale fiecărui strat.

Faza 22. Se bobinează 30 spire din stratul 10, până când contorul indică 1812 spire.

Faza 23. Fusul cu ţevi al maşinii de bobinat se decuplează dela electromotor, se imprimă maşinii mersul în gol, decalând ghidurile cu 125 spire, până când contorul indică 1937 spire.

Faza 24. Se bobinează 23 spire, până când contorul indică 1960 spire.

Faza 25. Pe toată lungimea a două ţevi de bobinat se pune sub sârmă o bandă din plasture cleios, cu partea cleioasă în sus şi se imprimă fusului o jumătate de învârtitură.

Faza 26. Se bobinează restul de 20 spire din stratul 10, până când contorul indică 1980 spire.

Faza 27. Banda de plasture cleios se tae între bobine, iar capetele se îndoaie peste înfăşurare.

Faza 28. Se tae capetele sârmei de bobinat.

Faza 29. Se fac tăeturi între bobine, prin apăsarea mânerului de cuplaj al axului cuţitelor circulare şi prin apropierea acestor cuţite de ţevile ce se învârtesc.

Faza 30. Se învârteşte ţeava, înfăşurând-o cu un strat de izolaţie din hârtie de condensatori.

Faza 31. Se scot succesiv din maşină cele două fusuri cu ţevi.

Faza 32. Tevile înfăşurate se scot de pe fusuri şi se aşează în amabalaj. Ele se controlează printr'o examinare exterioară.

Operaţia doua

Teava înfăşurată se tae cu fierăstrăul circular în şapte bobine, care se aşează în ambalaj. Printr'o examinare exteriocară se verifică fiecare bobină, controlându-se cu şabloanele, conform desenului.

Operatia treia

Se scot cu o pensetă capetele înfăşurării şi derivaţiile.

Operatia patra

Faza 1. Două capete şi două derivaţii se curăţă de izolaţia din email cu şmirghel Nr. 1.

Faza 2. Se răsuceşte bucla derivaţiei.

Operatia cincea

Cu dispozitivul de control se verifică bobina, spre a se vedea dacă nu are vreun fir rupt şi dacă nu există spire scurtcircuitate. Ultima operaţise se face la fel ca pentru înfăşurarea primară, cu ajutorul unui aparat special. Cu ajutorul unui ohmmetru se verifică mărimea rezistenţei ohmice a bobinei.

Operatia sasea

Faza 1. Bobina este învelită cu un strat izolant din preşpan, care se fixează cu bandă din plasture cleios.

Faza 2. In părţile laterale se fixează bobina în două locuri, cu întăriturl din bandă de plasture cleios.

Arhiva digitala SaDAng

Operatia saptea

In găurile garniturii striate se introduc succesiv trei conductori de ieşire : începutul, sfârşitul şi derivaţia.

Operatia opta

Faza 1. Se aplică pe bobină o garnitură striată cu conductorii de ieşire şi se fixează cu plasture cleios.

Faza 2. Partea ocsitorită a conductorilor se îndoaie la un unghi de 90° faţă de suprafaţa bobinei.

Faza 3. Se potrivesc capetele înfăşurării şi se unesc cu conductorii de ieşire coloraţi corespunzători desenului : negru - începutul înfăşurării, roşu - sfârşitul ei, iar roşu - galben - derivaţia. Capetele de prisos se tae cu foarfeca.

Faza 4. Se lipesc capetele înfăşurării, de conductorii de eşire.

Faza 5. Capetele conductorilor se îndoaie în ondulaţiile garniturii striate.

Faza 6. Se izolează cu bandă izolantă cele două capete şi derivaţia bobinei. Se verifică printr'o examinare exterioară dacă montarea este corect executată, iar cu ajutorul unui aparat de încercare, dacă nu există fire rupte.

Asamblarea celor două bobinaje

Operatia întâia

Infăşurarea de înaltă tensiune se aşează peste înfăşurarea primară. Eşirile înfăşurării de înaltă tensiune trebue să se afle în partea superioară a bobinei (faţă de ieşirile ecranului electrostatic) şi să fie orientate în acelaş sens.

Operatia doua

Bobina se învelește cu izolaţie din prespan, care se fixează cu bucăţi de plasture cleios.

Se controlează bobina printr'o examinare exterioară, verificându-se cu ajutorul unui aparat de încercare dacă nu există rupturi. Se trimite pentru operaţia următoare.

Bobinarea înfăşurărilor de joasă tensiune

Operatia întâia

Faza 1. Pe fusul maşinii de bobinat cilindric (pentru o singură bobină), se aşează bobina realizată prin asamblarea înfăşurărilor de înaltă frecvenţă şi joasă tensiune.

Faza 2. Se trage pe capătul sârmei cămaşa de linoxin, fixându-se sârma împreună cu cămaşa pe suprafaţa înfăşurării de înaltă tensiune, cu o bandă de in înnodată; apoi se execută o învârtitură. Lungimea capătului de ieşire trebue să fie de 220 mm.

Faza 3. Se bobinează 20 spire ale înfăşurării pentru filamentele lămpilor. Infăşurarea se execută într'un singur strat, spiră lângă spiră. Stratul are o lăţime de 28 mm.

Faza 4. Se aşează garnitura din bandă de in şi se înfăşoară restul de 7 spire.

Faza 5. Se tae cu cleştele conductorul, lăsând un capăt de 300 mm lungime.

Faza 6. Pe capătul conductorului se trage cămaşa din linoxin de culoare verde, având trei mm diametru şi 290 mm lungime. Capătul acoperit cu cămaşe se introduce în bucla executată cu banda de in şi se strânge. Sfârşitul înfăşurării se scoate în aceeaş parte ca şi începutul.

Faza 7. Infăşurarea se înveleşte cu preşpan şi se fixează cu bucăţi de plasture cleios.

Faza 8. Bobina se scoate de pe fus şi se trimite pentru operaţia următoare.

Operatia doua

Faza 1. Bobina se îmbracă pe fusul maşinii pentru o singură bobină şi bobinaj cilindric.

Faza 2. Se trage cămaşa din linoxin pe capătul sârmei PEL -1 de 0,93 şi se fixează conductorul înfăşurat în cămaşe cu o bucată de bandă de in, înnodată ; apoi se face o învârtitură a fusului. Lungimea capătului trebue să fie de 105 mm.

Faza 3. Se înfăşoară 15 spire ale înfăşurării pentru filamentele lămpii redresoare. Infăşurarea se execută într'un singur rând, spiră lângă spiră. Capetele de ieşire se scot, după cum este indicat în desen.

Faza 4. Se aşează o garnitură din bandă de in înnodată şi se înfăşoară restul de 6 spire.

Faza 5. Se tae cu cleştele conductorul, lăsând un capăt de 260 mm lungime.

Faza 6. Se trage pe capătul conductorului cămaşa din linoxin şi se introduce conductorul astfel înfăşurat în bucla din bandă de in, strângând apoi bucla.

Faza 7. Bobina se înveleşte cu preşpan şi se fixează cu plasture cleios.

Operatia treia

Faza 1. Potrivit şablonului se tae cu cleştele patru capete de ieşire.

Faza 2. Se curăţă cele patru capete de ieşire ale înfăşurărilor de încălzire, pe o lungime de 15 mm.

Faza 3. Se cositoresc capetele curăţate pe o lungime de 15 mm, îndepărtând cămaşa de protecţie.

Bobina se controlează printr'o examinare exterioară. Infăţişarea generală a bobinei este redată în figura 83.

Asamblarea miezului împreună cu bobina

Operatia întâia

Faza 1. Partea lată a bobinei se presează pe un miez convenabil la presă. Bobina se verifică cu ajutorul ohmmetrului să nu prezinte rupturi.

Operatia doua

Faza 1. Tolele în formă de "E" se fac pachete de câte 50 de bucăţi.

Faza 2. Tolele jugului se aşează în pachete de câte 48 de bucăţi.

Arhiva digitala SaDAng

Operaţia treia

In bobină se introduc succesiv trei tole aşezându-le una peste alta.

Faza 2. Laturile bobinei perpendiculare pe suprafaţa tolelor se izolează de miez printr'o garnitură de preşpan.

Faza 3. Se umple bobina cu tole de transformatori, în formă de "E" şi jugurile respective, aşezate unele peste altele.

Faza 4. Se îndreaptă miezul cu ajutorul unui ciocan de lemn.

Faza 5. In bobină se adaugă tole de transformatori şi se îndreaptă miezul. Bobina cu miez este controlată printr'o examinare exterioară şi i se verifică cu ajutorul unui ohmmetru rezistenţa înfăşurărilor.

Operaţia patra

Faza 1. In fereastra miezului din colţul superior stâng, raportându-ne la desen, se introduc conductorul de ieşire al prizei mediane a înfăşurării de înaltă tensiune şi conductorul alb tipul MRGL lung de 270 mm.

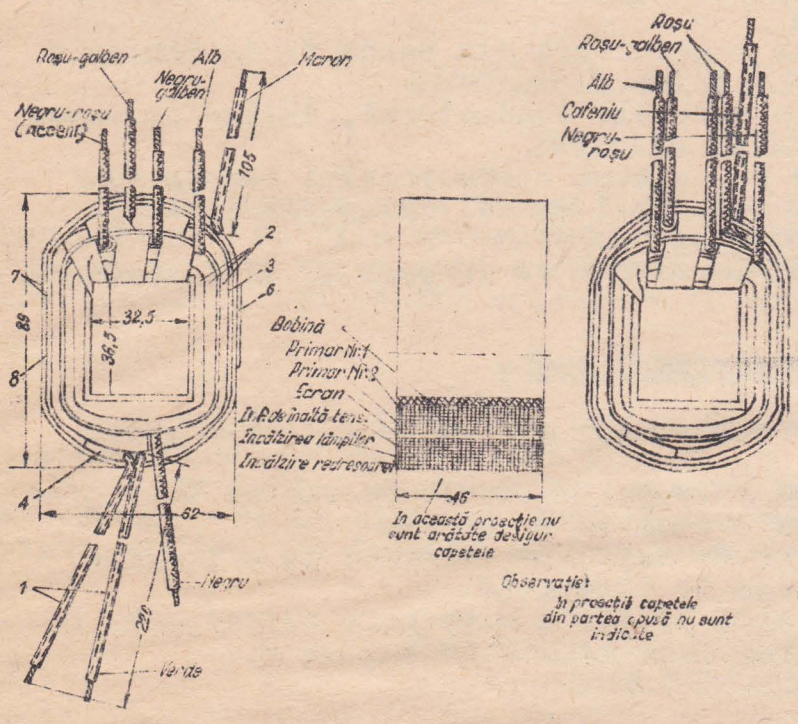


Fig.83 Infăţişarea generală a bobinei transformatorului de reţea.
1.Cămaşa din linoxin verde. 2.Infăşurarea primară şi cea secundară de înaltă tensiune. 3.Infăşurarea filamentelor lămpilor. 4.Garnitura izolantă 5.Cămaşa din linoxin maron.6. Garnitura izolantă 7.Garnitura izolantă 8.Infăşurarea filamentului lămpii redresoare.

In colţul superior din dreapta al miezului se introduc doi conductori tipul MRGL.
Se stabileşte după şablon lungimea a trei conductori.

Faza 2. Conductorii sunt făcuţi mănunchi şi răsuciţi împreună cu capetele înfăşurării pentru filamentele lămpilor.Piesa se trimite la impregnat.

Operaţia cincea.

Faza 1. Se aşează pe miez două cleme de strângere şi se strânge cu ele miezul.

Faza 2. Se aşează 50 transformatori într'un coş de plasă, fără suprapuneri, cu firele de ieşire scoase în sus.

Faza 3. Coşul de plasă împreună cu transformatorii se introduc în baia de impregnare.

Faza 4. Transformatorii se usucă sub vid,la o temperatură de 100...105° C,conform instrucţiunilor.

Faza 5. Transformatorii sunt impregnaţi cu cerezina sub vid, timp de 5 minute, la o temperatură de 100...105°. Transformatorii vor fi apoi impregnaţi la presiunea atmosferică timp de 5 minute.

Faza 6. Cerezina de prisos din transformatori se scoate prin absorbţie sub presiune redusă de aproximativ 500 torr în decurs de 5 minute.

Faza 7. Se înlătură vidul din baia cu transformatori, se deschide capacul şi pereţii coşului cu transformatori şi se lasă ca restul de cerezină să se scurgă deasupra băii, timp de aproximativ 5 minute.

Faza 8. Transformatorii sunt răciţi la aer până la 30...40°.

Faza 9. Transformatorii se scot din coş, îndepărtând clemele de fixare de pe miez.

Bobina cu miez se verifică printr'o examinare exterioară şi se controlează cu un aparat de încercare dacă înfăşurările nu prezintă rupturi. Cu ajutorul unui ohmmetru se verifică rezistenţa ohmică a înfăşurărilor, potrivit instrucţiunilor. Se trimite pentru asamblare.

Infăşurarea generală a bobinei cu miezul montat este arătată în figura 84.

Montarea transformatorului de reţea

Operaţia întâia

Faza 1. Bobina cu miez şi ecranul superior cu piesele respective se aşează în instalaţia pentru asamblare.

Faza 2. Conductorul dela lamela siguranţei se fixează de lamela 2 a tabloului pentru comutatorul reţelei, făcând o sudură pe lamela siguranţei.

Faza 3. Conductorul dela lamela 8 se fixează la lamela 3 a tabloului pentru comutatorul de reţea, făcându-se o sudură la lamela 8.

Faza 4. Se fixează succesiv, la lamelele tabloului pentru comutarea reţelei, capetele înfăşurărilor: începutul înfăşurării primare Nr.1 la lamela 7 (conductor alb), capătul negru-roşu la lamela 4, iar punctul median negru-galben la lamela 3. Ieşirile se sudează la lamelele 3 şi 4.

Faza 5. Se fixează succesiv de lamelele tabloului pentru comutarea reţelei : începutul înfăşurării primare Nr.2 (alb) la lamela 1, sfârşitul, negru-roşu, la lamela 2, iar punctul median, negru-galben, la lamela 5.

Faza 6. Capetele de ieşire se lipesc la lamelele 1, 2 şi 5.

Faza 7. Se fixează doi conductori albi, care trec sub miez : primul se lipeşte de lamela siguranţei, iar cel de al doilea de lamela 7 a tabloului pentru comutarea reţelei.

Faza 8. Se fixează succesiv capetele înfăşurării pentru redresoare : începutul roşu, al înfăşurării de înaltă tensiune la lamela 4, iar sfârşitul, roşu, la lamela 6. Se fac două suduri la lamelele 4 şi 6.

Faza 9. Se fixează începutul înfăşurării pentru încălzirea lămpii redresoare la lamela 2, iar sfârşitul înfăşurării la lamela 8.

Faza 10. La lamela 8, se fixează sfârşitul conductorului roşu care trece sub miez.

Faza 11. Capetele înfăşurărilor se sudează de lamelele 2 şi 8.

Faza 12. Piesa se scoate din dispozitivul de lucru. Se controlează calitatea sudurilor şi dacă montajul este executat corect, conform schemei de montaj.

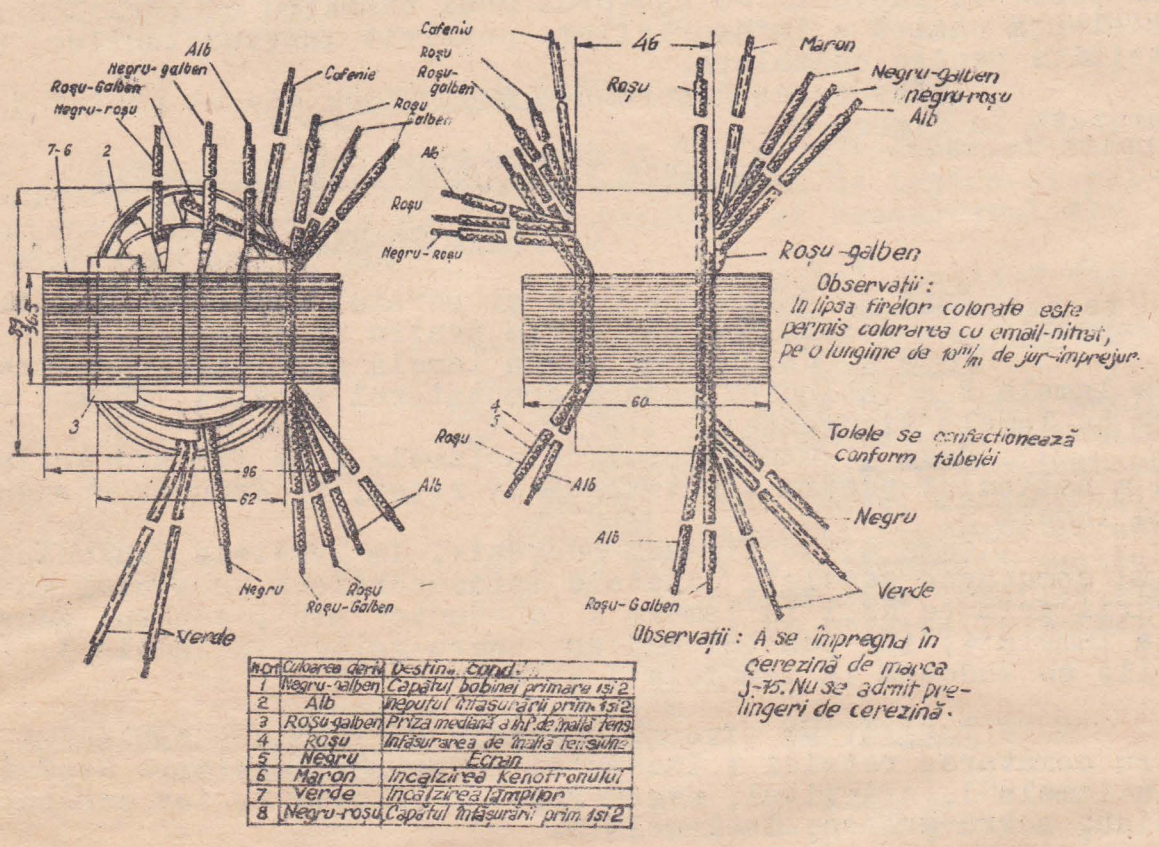
Arhiva digitala SaDAng

Operaţia a doua

Faza 1. Se aşează conductorii de montaj în ecran şi se fixează ecranul.

Faza 2. La fundul ecranului inferior se aşează o izolaţie din preşpan. Izolaţia se aşează şi sub ieşiri.

Faza 3. Bobina se acoperă cu ecranul inferior, trecând prin orificiul central şapte ieşiri şi împreunându-le .



Nr.	Culoarea firului	Destinaţia conductorului
1	Negru-galben	Capătul bobinei primare 1 şi 2
2	Alb	Începutul înfăşurării prim. 1 şi 2
3	Roşu-galben	Priza mediană a înf. de înaltă tens.
4	Roşu	Înfăşurarea de înaltă tensiune
5	Negru	Ecran
6	Maron	Încălzirea Kenotronului
7	Verde	Încălzirea lămpilor
8	Negru-roşu	Capătul înfăşurării prim. 1 şi 2

Fig. 84 Infăţişarea generală a bobinei cu miezul montat.
1. Conductor alb MRGL 0,5 2.Bobina 3. Garnitura izolantă 4.Conductor alb MRGL 0,5 5.Conductor roşu MRGL 0,5 6 şi 7. Tole aşezate una peste alta.

Faza 4.In găurile ecranelor se introduc succesiv două presoane, după ce s'a înşurubat în prealabil pe ele câte o piuliţă M 5 .

Faza 5. Pe presoane se înşurubează încă o piuliţă M 5.

Faza 6. Piuliţele se strâng definitiv, cu cheia tubulară.

Faza 7. Lungimea ieşirilor se verifică după şablon, potrivit desenului.

Operatia treia

Faza 1. Transformatorul se verifică printr'o examinare sericasă la instalaţia de încercare la străpungere, sub o tensiune de 1000 V aplicată între ecranul legat cu corpul şi :

a) înfăşurarea primară ;
b) înfăşurarea de înaltă tensiune ;
c) înfăşurarea filamentului lămpilor ;
d) înfăşurarea filamentului lămpii redresoare.

Faza 2. La instalaţia de străpungere se verifică la o tensiune de 2500 V aplicată între bobinajul filamentului lămpii redresoare şi :

a) înfăşurarea de înaltă tensiune
b) înfăşurarea filamentului lămpilor
c) înfăşurarea pentru reţea şi înfăşurarea pentru înaltă tensiune.

Operatia patra

Faza 1. Transformatorul se şterge cu o cârpă înmuiată în terebentină.

Faza 2. Butonul pentru comutarea reţelei se aşează în poziţia prevăzută în desen.

Faza 3. Patru piuliţe se vopsesc cu vopsea DM de orice culoare. Printr'o examinare exterioară se controlează elementele electrice conform normelor tehnice . Verificarea se face la o instalaţie specială, la care se conectează toate capetele de ieşire ale transformatorului de verificat. Pe panoul din faţă al instalaţiei sunt aşezate aparatele de măsură, voltmetrele şi ampermetrele, care controlează tensiunea şi curenţii în toate circuitele transformatorului supus verificării şi care se află sub o sarcină artificială în conformitate cu cerinţele condiţiilor tehnice.

Transformatorul confecţionat şi verificat este trimis într'un ambalaj special la depozitul de piese finite.

Arhiva digitala SaDAng

C A P I T O L U L IV

PROCESELE TEHNOLOGICE DE MONTAJ SI DE ASAMBLARE

24. Piesele aparatelor de radio si diferitele feluri de asamblare

Fiecare aparat de radio se compune din diferite piese şi organe care reprezintă mai ales îmbinări nedemontabile, formate din câteva piese şi din unităţi de asamblare mai mari. In afară de aceasta, pentru a se lega între ele unele elemente ale aparatului de radio, precum şi pentru a se realiza alimentarea, se întrebuinţează diferite tipuri de conductori cum sunt: conductorii de montaj izolaţi şi neizolaţi, cabluri de montaj, şnururi, etc.

Denumirile diferitelor unităţi de montaj care compun aparatul sunt convenţionale şi depind de construcţia lor.

In fabricarea aparatelor de radio se pot adopta următoarele denumiri, ţinând seama de destinaţia şi construcţia elementelor din care se compun aceste aparate :

Dispozitivele pentru legătura mecanică dintre două sau mai multe piese pot fi numite organe. Ca exemple de organe pot fi amintite soclurile lămpilor cu contactele nituite, placa cu contacte a schimbătorului de unde, piesa din masă plastică pe care este presată armătura metalică, etc.

Imbinările de piese care reprezintă unităţi finite de asamblare şi au un rol independent în funcţionarea aparatului de radio, poartă denumirea de semifabricate.

Dintre semifabricate se pot cita :condensatorii cu hârtie, electrolitici şi cu mică, condensatorii variabili, transformatorii, difuzoarele dinamice, etc. Imbinarea mai multor semifabricate cu acelaş nume, într'o singură unitate de montaj finit poartă denumirea de bloc. Imbinarea câtorva semifabricate cu denumiri diferite, într'o singură unitate, poartă denumirea de agregat. Ca exemplu de unitate de montaj numită bloc poate servi blocul condensatorilor variabili, iar ca exemplu de agregat poate fi dat electromotorul pentru pick-up, cu regulator, platou şi alte piese. Montarea aparatelor de radio se împarte în : montarea organelor (noduri), a semifabricatelor, a blocurilor şi a agregatelor şi asamblarea generală, în urma căreia aparatele ies gata confecţionate.

Organele, semifabricatele, blocurile şi agregatele, se montează de regulă în secţii pentru semifabricate, trecând la asamblarea generală în formă finită şi verificate. Piesele pentru confecţionarea organelor şi a semifabricatelor, precum şi piesele pentru fixare şi montaj, necesare pentru asamblarea aparatelor

de radio, se prelucrează în secţiile corespunzătoare şi anume : secţiile de turnătorie, de ştanţare, secţiile cu strunguri - revolver, secţiile mecanice, de finisare, etc. Numărul secţiilor pentru pregătire şi semifabricate din uzina pentru fabricarea aparatelor de radio şi nomenclatura fabricatelor produse de aceste secţii depind de construcţia aparatelor de radio produse şi de volumul producţiei.

Pentru asamblarea generală, sosesc din alte secţii organele, piesele finite, semifabricatele, agregatele, materialul pentru montaj, etc.

Asamblarea generală a aparatelor de radio este organizată în secţii independente . Uneori în secţiile de asamblare se organizează şi secţii auxiliare, care deservesc asamblarea generală.

Procesul asamblaării generale începe prin instalarea pe şasiu a principalelor organe, semifabricate, agregate; apoi se continuă cu fixarea şi completarea acestor piese printr'un mijloc oarecare.

In cursul operaţiilor următoare se execută instalarea şi fixarea celorlalte organe şi semifabricate, reglarea mecanică a interacţiunilor, legătura lor prin conductori, reglarea electrică intermediară, controlul intermediar, reglarea definitivă şi controlul definitiv al aparatelor finite.

Organizarea procesului de asamblare depinde de construcţia şi gabaritele aparatelor fabricate, precum şi de numărul aparatelor fabricate.

Aparatele de radio staţionare, complexe şi de dimensiuni mari, produse în serie, ca de exemplu : aparatele de emisie, amplificatorii mari, etc, se montează într un singur loc de producţie, fără a fi deplasate în timpul procesului de montare. Astfel de montaj se numeşte staţionar.

Aparatele de radio de serie, de dimensiuni mici şi uşoare, ca de pildă aparatele de recepţie, sunt deplasate în cursul procesului de montare dela un loc de muncă, la altul. Montarea organizată în acest fel se numeşte montare mobilă.

Asamblarea staţionară a aparatelor de radio de dimensiuni mari poate fi şi ea organizată în diferite feluri. Asamblarea aparatelor fabricate în serii mici se execută deobicei de către o singură brigadă, compusă din : montori cu o înaltă calificare şi personal ajutător, lăcătuşi, mecanici, etc.

Pentru asamblarea generală sosesc piese finite, organe şi semifabricate, confecţionate şi montate în alte secţii, sau executate de diferite brigăzi, chiar în secţia de asamblare.

In decursul unei asemenea montări se poate face la nevoie o prelucrare mecanică suplimentară a unora dintre piese, ajustarea lor după nevoie reglarea pe loc a diferitelor mecanisme şi alte operaţii asemănătoare, provocate de lipsa interşanjabilităţii pieselor şi organelor ce se montează. In astfel de condiţii de organizare, asamblarea durează mult şi este costisitoare.

Asamblarea staţionară a aparatelor de radio voluminoase, produse în serii mari, poate fi organizată în bandă rulantă. In acest caz asamblarea se face de mai mulţi montori, sau de câteva brigăzi, organizate după felul operaţiunilor.

Aparatele în faze diferite de asamblare se aranjează pe standuri fixe, instalate consecutiv . Fiecare montor sau brigadă mică trec dela un stand la altul, pe măsura executării unei operaţii de strictă specialitate.

Asamblarea cu echipă mobilă, executată pe standuri fixe, se foloseşte pe o scară întinsă la fabricarea în serie a aparatelor de radio voluminoase.

Arhiva digitala SaDAng

Datorită faptului că procesul de asamblare se împarte în operaţii simple şi datorită posibilităţii de a folosi o muncă mai puţin calificată, asamblarea pe bandă rulantă grăbeşte procesul de asamblare şi îl eftineşte, creind condiţii favorabile pentru ridicarea calităţii şi omogenităţii aparatelor asamblate.

In afară de aceasta, la asamblarea pe bandă rulantă se lărgeşte frontul de muncă şi se micşorează durata fiecărei operaţii.

Asamblarea mobilă la fabricarea în serii mari şi în masă a aparatelor de dimensiuni mici şi uşoare, se organizează totdeauna pe bandă rulantă. La asamblarea mobilă pe bandă rulantă, procesul de asamblare se împarte în diferite operaţii simple. Locurile de muncă pentru operaţiile de asamblare se aranjează într'o singură linie, în ordinea succesivă a procesului tehnologic. La fiecare loc de muncă se execută numai o anumită operaţie Aparatul de radio, care se montează , se deplasează dealungul locurilor de muncă, trecând dela o operaţie, la alta.

Pentru deplasarea în lungul benzii, aparatele de radio sunt aşezate, chiar dela primele operaţii, în cărucioare speciale, care sunt deplasate dintr un loc de muncă, într'altul. Deplasarea acestor cărucioare poate fi manuală sau mecanică. In cazul când deplasarea este manuală, cărucioarele sunt transportate dela un loc la altul de către montori. Pentru deplasarea mecanică se întrebuinţează bande transportoare în mişcare

Pentru a se reduce lungimea benzii rulante, locurile de muncă sunt aşezate pe ambele părţi ale ei.

In cazul când viteza de mişcare a benzii nu este strict reglementată, o asemenea montare se numeşte montare în bandă rulantă cu deplasare liberă a obiectului ce se montează.

Forma cea mai bună de organizare a procesului de asamblare pe bandă este aşa numita montare pe bandă rulantă cu mişcare continuă sau cu intermitenţă a benzii transportoare.

De obicei, în cazul unei montări pe bandă rulantă, viteza de deplasare a benzii este strict reglementată, astfel că deplasarea între operaţii a obiectului asamblat, devine obligatorie.

Pentru asamblarea pe bandă rulantă este nevoie ca toate operaţiile de montaj să se facă într'un timp strict limitat şi egal pentru toate operaţiile. In acest scop toate operaţiile sunt sincronizate. Aceasta înseamnă că întregul proces tehnologic de montare se împarte în operaţii diferite, în aşa fel încât timpul necesar pentru toate operaţiile să fie egal.

Timpul sincronizat pentru operaţii se numeşte ritmul benzii rulante. Dacă anumite operaţii sunt grele, iar timpul acordat de ritmul benzii pentru aceste operaţii este insuficient, se împart aceste operaţii în mai multe operaţii mai mici, pentru a li se egala greutatea executării. Dacă acest lucru nu este posibil, se organizează pe banda rulantă câteva locuri de muncă paralele, pentru aceleaşi operaţii.

Dacă, de exemplu, greutatea unei operaţii este de două ori mai mare decât a celorlalte, la această operaţie vor lucra paralel doi muncitori, etc.

Unele operaţii mai uşoare reclamă un timp mai mic. In acest caz într'un singur loc de muncă se concentrează două sau mai multe operaţii, cu scopul ca timpul total pentru aceste operaţii să fie egal cu cel fixat de ritmul benzii.

Toate piesele, organele, semifabricatele şi agregatele care se primesc pentru asamblarea generală a aparatelor de radio, organizată pe bandă şi în serii mari, trebue să fie interşanjabile.

Nici o ajustare la faţa locului nu este admisă, cu excepţia cazurilor când o asemenea ajustare are un caracter sistematic şi este prevăzută în procesul tehnologic. Asamblarea aparatelor de radio trebue să fie dispensată de "ajustări" mecanice; cele electrice nu pot fi excluse deoarece, în fond sunt operaţii de reglare.

Asamblarea pe bandă rulantă este cea mai perfecţionată formă a organizării procesului de montaj.

Datorită faptului că pe banda rulantă asamblarea se împarte în operaţii simple, montorii capătă uşor dexteritate în producţie, dând randament mare. Aici nu este nevoie de montori cu o calificare superioară.

Din această cauză, timpul necesar pentru asamblarea unui aparat de radio se reduce, micşorându-se şi cheltuelile de asamblare.

Pentru ca operaţiile de montare pe bandă rulantă să se execute fără întrerupere, locurile de muncă trebue să fie aprovizionate într'una cu toate piesele, organele, semifabricatele şi materialele necesare.

Asamblarea organelor trebue să se execute cu o depăşire a timpului de executare faţă de operaţia din banda rulantă, cu scopul ca la locurile respective de muncă din bandă, să existe în permanenţă o oarecare rezervă.

25. Caracteristica operaţiilor mecanice de asamblare

Operaţiile de lăcătuşerie şi de ajustare din timpul asamblării aparatajului de radio au loc mai ales la producţia în serii mici, sau cu bucata, când din cauza lipsei interşanjabilităţii, ajustarea sau finisarea pieselor se face la faţa locului, în timpul asamblării.

Pentru lucrările de lăcătuşerie se aplică operaţiile de pilire, răzuire, şlefuire, găurire şi mandrinare a găurilor, tăerea ghevindurilor.

Pentru găurire se utilizează maşini de găurit staţionare, manuale şi electrice.

Pentru extragerea prin găurire a niturilor aplicate incorect, de multe ori necesară, se utilizează cu ocazia asamblării aparatajului de radio, un dispozitiv special arătat în figura 85.

Fig. 85 Aparatul pentru extragerea niturilor prin găurire

Imbinările prin nituire se execută manual cu ciocanul, cu folosirea unor piese speciale, pentru formarea capului de închidere, sau cu ajutorul unor scule şi a utilajului mecanizat. Mecanizarea lucrărilor de nituire se realizează prin folosirea unor maşini şi ciocane pneumatice, electrice şi mecanice.

Ciocanul pneumatic are un piston a cărui mişcare de "du-te vino" în cilindru se produce sub acţiunea aerului comprimat, la o presiune de 5...6 Atm. Când pistonul se mişcă înainte, el execută rolul capului de ciocan şi loveşte pe dispozitivul căpuitor de nituri.

Maşinile şi ciocanele electrice pentru nituit sunt prevăzute cu un electromotor şi cu un mecanism pentru transformarea mişcării de rotaţie într'o mişcare de du-te vino.

Arhiva digitala SaDAng

In efectuarea operaţiilor de asamblare ale aparatelor de radio, legăturile se execută cu ajutorul unor nituri din alamă şi duraluminiu, goale înăuntru sau pe jumătate goale, rebordate la presă pendulantă , sau la maşini speciale de nituit, unde niturile vin automat pe un canal, dintr'un buncher special. In figura 86 este redat principiul rebordării niturilor goale, cu ajutorul unui dispozitiv special instalat în presă.

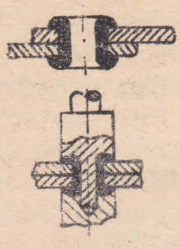


Fig. 86 Schema rebordării niturilor goale

Imbinările nedemontabile, forţate, se execută prin presarea pieselor, în găurile pe care trebue să le ocupe, sau prin presarea pieselor cu găuri, peste piesele care trebue să intre în aceste găuri. Imbinările forţate se execută la prese cu spiral, cu cremalieră, cu pârghie, la prese hidraulice sau la prese pendulante cu pedală. In cazurile când eforturile impuse de îmbinarea forţată nu pot fi suportate de piesele asamblate, din cauza fragilităţii lor, se poate aplica un efort mecanic;de exemplu acesta este cazul presării inelelor metalice pe axele de ceramică. Aci se aplică dilatarea prin încălzire a pieselor învăluitoare.

Pentru mărirea productivităţii în executarea numeroaselor îmbinări cu şuruburi, au fost larg răspândite la asamblarea aparatelor de radio sculele manuale de montaj mecanizat : chei mecanice tubulare,şurubelniţe,şurubelniţe pneumatice şi electrice şi chei pentru piuliţe.

26. Procesele de asamblare pe bandă rulantă

La fabricarea în serie,sarcina principală în organizarea asamblării aparatelor de radio pe bandă rulantă, constă în următoarele : împărţirea justă a întregului proces în operaţii de asamblare şi operaţii de montaj şi în sincronizarea timpului folosit pentru operaţiile executate la fiecare loc de muncă. De notat că montorii şi asamblatorii trebue să fie eliberaţi la maximum de operaţiile auxiliare. In cazurile când pe banda rulantă trebue să se execute lucrări complexe şi grele, cu ocazia asamblării organelor, sau a unor îmbinări mai mari, se înfiinţează brigăzi speciale pentru asamblarea pieselor independente şi a organelor auxiliare şi pentru uşurarea operaţiilor principale la executarea asamblării pe bandă rulantă.

De exemplu,la montarea aparatelor de recepţie pe bandă rulantă cu mişcare forţată,procesele tehnologice pentru montarea şi armarea şasiului sau a carcasei aparatului de radio sunt separate într'un sector independent.Montarea şi armarea se face pe o bandă rulantă separată,cu mişcarea liberă a fabricatului ce se montează. Acest lucru se face şi pentru motivul că procesele tehnologice pentru montarea şi armarea şasiului sunt legate de fixarea mecanică a organelor şi a pieselor de pe şasiu,cum sunt de exemplu:transformatorii, soclurile pentru lămpi, de nituirea diferitelor crampoane şi cleme. Aceasta necesită utilizarea unui echipament mecanic : presă circulară, maşini de nituit, etc. Soclurile pentru lămpi se fixează pe şasiu prin nituire cu maşini automate. Unele organe cum sunt diferiţii transformatori, bobinele de şoc, etc, se fixează prin îndoirea sau nituirea clemelor de fixare, care trec prin găurile făcute în şasiu. Nituirea se face cu dispozitive speciale, sau la prese.

In cazul când construcţia aparatului de radio sub raportul processelor de asamblare este executată cu îngrijire, procesul de armare se poate rezuma numai la trei operaţii tehnologice, care se fac la începutul asamblării, până în momentul când şasiul se aşează în căruciorul benzii rulante. In prima operaţie se nituesc toate plăcuţele soclurilor de lămpi, şi alte panouri

şi plăcuţe de trecere, la maşini automate de nituire. In acest scop aşezarea panourilor trebue să asigure accesul liber al capului maşinii de nituit, la locurile de nituire.

Operaţia a doua constă în aranjarea transformatorilor bobinelor de şoc şi a altor semifabricate într'un dispozitiv special din lemn de esenţă tare, având înfăţişarea unei plăci groase . Pe dispozitiv se fac adâncituri pentru aşezarea semifabricatelor ce urmează a se fixa pe şasiu. Semifabricatele se aşează în aceste adâncituri, în aşa fel , încât clemele pentru fixare să se afle în partea de sus. Trebue să existe mai multe plăci de acest fel în circulaţie. După ce toate semifabricatele sunt aşezate în adâncicturile respective, dispozitivul trece la o a treia operaţie. Placa se aşează pe masa presei, iar deasupra se aşează şasiul aparatului de radio, cu partea potrivită. Se ţine seama ca toate ghiarele semifabricatelor ce se fixează să intre în găurile respective din şasiu. Apoi se lasă în jos placa mobilă a presei, care îndoaie toate ghiarele, strângându-le de şasiu. După aceea şasiul cu semifabricate se scoate de pe placa de lemn şi trece la operaţia următoare, care de fapt are loc la primul loc de muncă de pe banda rulantă. Şasiul este deci aşezat în cărucior şi intră în circuitul general al asamblării şi montajului pe bandă.

Procesul tehnologic al asamblării şi al montajului pe bandă rulantă se împarte într'o serie de operaţii succesive. Şasiul sau carcasa aparatului de radio, trece dela primul loc de muncă dealungul întregei benzi, până la ultimul loc, ieşind sub înfăţişarea unui aparat de radio complet asamblat, montat şi capabil să funcţioneze din punct de vedere electric.

Operaţiile tehnologice, executate pe bandă rulantă sunt diferenţiate în aşa fel, încât montorul sau asamblatorul execută, pe cât este posibil, aceleaşi operaţii. Operaţiile de montare şi de asamblare se împart deobicei în patru categorii principale şi anume : fixarea organelor şi a pieselor, fixarea conductorilor de montaj, lipirea şi controlul calităţii operaţiilor executate.

Fixarea organelor şi a pieselor pe şasiu se face cu ajutorul unor scule manuale de montaj : cleştele patent, cheile tubulare şi şurubelniţe.

Fixarea conductorilor de conexiuni pregăteşte locurile de lipit . Ea se execută prin legătura mecanică a conductorilor de montaj între ei, sau prin fixarea lor în găurile bornelor.

Operaţiile de fixare se execută deobicei cu ajutorul unor cleşti de montaj, iar capetele de sârmă ce sunt de prisos se tae cu ajutorul unor cleşti ascuţiţi de tăiat .

Lipirea se face cu un aliaj din plumb şi cositor, cu aplicarea unui fondant şi cu ajutorul unui ciocan de lipit electric, conform procesului tehnologic descris în capitolul II al prezentei lucrări. Procesul de lipire este una dintre cele mai importante operaţii tehnologice de montaj şi de asamblare ce se execută pe banda rulantă. Buna funcţionare a aparatului de radio asamblat depinde de calitatea lipirii . Principalele condiţii calitative ale lipirii sunt folosirea fondantului din colofoniu şi temperatura normală a ciocanului de lipit. Deosebit de periculoasă este nerespectarea regimului de lipire, care cauzează o lipitură "falsă", unde materialul de lipit din cositor nu aderă la suprafaţa pieselor lipite. Lipirea "falsă" se obţine când ciocanul de lipit nu este suficient de bine încălzit, când locul de lipit nu este îndeajuns de încălzit, în cazul când ciocanul de lipit se îndepărtează prea repede, precum şi în cazul când suprafeţele lipite nu sunt curate.

Arhiva digitala SaDAng

Proporţional cu numărul locurilor de muncă pentru operaţiile de montare şi de asamblare, se organizează pe banda rulantă locuri de muncă pentru operaţii tehnologice de control. Repartizarea punctelor de control pe banda rulantă se face în aşa fel, încât în perioada de timp impusă de ritmul benzii, controlul să poată examina amănunţit toate operaţiile tehnologice de montaj şi de asamblare executate până la el. În funcţie de caracterul acestor operaţii, punctele de control de pe banda rulantă se plasează la intervale de 5...10 locuri de muncă. În cazul când în cursul procesului de montaj şi de asamblare la un anumit loc de muncă de pe banda rulantă se face instalarea pe şasiu a blocului, sau a organului care acoperă o parte din locurile de montaj şi asamblare se organizează obligatoriu un punct de control pentru verificarea tuturor operaţiilor executate mai înainte, întrucât în operaţiile următoare nu se va mai putea avea acces la ele, sau accesul va fi foarte greu. Controlorul întrebuinţează următoarele scule : penseta, cleştele patent cu vârful lung şi vopseaua de email de o culoare anumită, proprie fiecărui loc de control. Cu ajutorul cleştelui patent sau al pensetei, controlorul verifică şi încearcă durabilitatea legăturilor executate, fixarea pieselor şi calitatea celorlalte operaţii mecanice. Vopseaua serveşte pentru a acoperi cu îngrijire îmbinările cu filet controlate. În acest fel se previne o eventuală deşurubare. Pe de altă parte aplicarea vopselei serveşte ca semn pentru un al doilea control, dovedind că acest loc de legătură a fost verificat de un alt controlor. În acelaş scop la punctele de control se vopsesc şi punctele de lipit.

Locul de muncă de pe banda rulantă este utilat în aşa fel, încât toate sculele necesare să se găsească la locul potrivit, aproape de lucrător, ca dealtfel şi piesele şi organele pe care acesta trebue să le aşeze pe şasiul ce se montează. Piesele mici,cum sunt de exemplu rezistenţele fixe,condensatorii,piuliţele, şaibele,diferitele fire mici de legătură,etc.,trebue ţinute la un loc convenabil în faţa lucrătorului,pe un postament special.

Pe toată lungimea benzii rulante, se face în acest scop un jghiab metalic, care trece prin faţa locurilor de muncă.

Piesele mari sunt aşezate într'un ambalaj special în partea stângă a lucrătorului, sau dacă e posibil, chiar în faţa lui dincolo de banda rulantă, pe un raft sau într'o cutie .

Se acordă o foarte mare atenţie pregătirii şi utilării locurilor de muncă de pe banda rulantă cu toate piesele, materialele şi organele necesare pentru ca banda să funcţioneze tot timpul zilei, ritmic şi fără întrerupere.

La unele organe şi semifabricate, executate în prealabil de brigada specială de pregătire, se lipesc fire mici de legătură, se îmbracă tuburi izolante, se face crestarea şi cositorirea acestor fire de montaj, potrivit desenelor de montaj.

Cele mai grele operaţii de pregătire, în lucrările de montaj şi de asamblare, sunt operaţiile de stocare şi de pregătire ale conductorilor, şi ale barelor pentru conexiuni şi asamblare. Firele pentru conexiuni se tae din timp din conductori convenabili (în majoritatea cazurilor din cei izolaţi) de o anumită lungime, conform desenului de montaj. Capetele firelor se curăţă de izolaţie, la maşini speciale cu cuţite circulare, pe o lungime de aproximativ 5... 10 mm şi se cositoresc pentru a se asigura o cât mai bună lipitură. Există o serie de construcţii de maşini automate care execută pregătirea semifabricatelor pentru conexiuni, direct din conductor în colac. Aceste maşini funcţionează astfel: conductorul din colac este împins cu ajutorul unor ghiare, printr'un orificiu în lungul unui jghiab, până la opritorul fixat la

lungimea necesară. Cuţitele circulare curăţă izolaţia de pe capetele conductorului. Apoi, un cuţit tae conductorul din colac, lângă orificiul de admisie în jghiab. Conductorul este apoi apucat din nou şi împins până la opritor, etc.

Inainte ca un aparat de radio de model nou să fie fabricat pe banda rulantă,se proectează operaţiile de montaj şi de asamblare.Ca metodă demonstrativă,pentru reprezentarea grafică a operaţiilor de asamblare,se folosesc albumele speciale în care succesiunea întregei asamblări a organului se vede pe hârtii de calc aplicate una peste alta.De exemplu,dacă asamblarea unui organ constă din 5 operaţii, albumul de asamblări are şase desene (cu o foaie în plus), executate pe calc foarte transparent. Pe ultima foaie este redată piesa de bază,dela care începe asamblarea. Pe foaia penultimă este reprezentată piesa care se aşează în prima operaţie, în aşa fel încât când foaia a cincea se aşterne pe a şasea, se obţine înfăţişarea generală a piesei de bază, având aşezată pe ea prima piesă, etc. Astfel, fiecare foaie de calc aplicată ulterior completează tabloul general al creşterii organului ce se montează.

Pentru operaţiile de montaj şi asamblare se întocmeşte pentru fiecare loc de muncă de pe banda rulantă un desen de montaj, care serveşte ca o hartă pentru instructajul demonstrativ . Locurile unde trebue făcută sudarea se însemnează în desenul de montaj şi de asamblare, cu un creion colorat. Barele care sunt montate pe locul respectiv de funcţionare al piesei sunt deasemenea însemnate cu creion colorat.

Studiul operaţiilor de asamblare şi de montare ale noului fabricat începe prin instalarea pe căruciorul benzii a unui şasiu experimental de aparat de radio.Căruciorul se deplasează succesiv dela un loc de muncă la altul. La fiecare loc de muncă se execută toate operaţiile tehnologice proectate. Această asamblare experimentală a aparatului de radio se execută de către maistrul benzii rulante, în prezenţa constructorului aparatului de radio şi a tehnologului care elaborează montajul şi asamblarea aparatului. In decursul procesului de montaj experimental se precizează în practică toate operaţiile fiecărui loc de muncă în parte. Dacă este necesar tot aici se fac rectificările şi îndreptările operaţiilor proectate. Când montarea experimentală a primului aparat de radio este terminată, şi toate operaţiile sunt precizate şi corectate, se pune în lucru o primă tranşă de trei , patru şasiuri Montajul şi asamblarea acestora sunt executate de brigadierii benzii rulante. După verificarea şi precizarea fiecărei operaţii tehnologice începe fabricarea normală a aparatajului de radio, instruindu-se concomitent montorii şi asamblatorii în ce priveşte operaţiile ce au de făcut la banda rulantă. Se face o completare definitivă a benzii rulante cu operaţiile necesare normei zilnice şi se pune în lucru primul şasiu al aparatului de radio. Pe măsură ce acesta trece la următoarele locuri de muncă, în banda rulantă intră mereu alte şasiuri . Primul şasiu este însoţit la toate locurile de muncă de maistrul şi de brigadierii benzii rulante care dau instrucţiuni muncitorilor, de felul cum trebue să execute operaţiile ce îi privesc. Când primul şasiu după ce a trecut prin toate locurile de muncă de pe banda rulantă, ajunge la ultimul, toată banda rulantă va fi ocupată de un număr complet de şasiuri ale aparatelor de radio ce se montează. Pregătirea pentru lucrul pe banda rulantă se consideră încheiată. Ulterior, se porneşte obişnuit banda rulantă. Totuşi, în primele zile, ritmul operaţiilor este foarte redus, întrucât fiecare muncitor montor sau asamblator dela banda rulantă are nevoie de un anumit timp

Arhiva digitala SaDAng

pentru a-şi însuşi dexteritatea necesară în executarea operaţiilor. Ritmul producţiei creşte zi cu zi şi pe măsură ce muncitorii îşi însuşesc tehnica operaţiilor se ajunge la ritmul normal proectat.

Pentru stabilirea ritmului de funcţionare al benzii rulante şi a numărului de operaţii care trebue executate se pleacă dela normele de timp ale montorilor, pentru executarea operaţiilor de lipire. Celelelalte operaţii de fixare şi de aşezarea pieselor şi a organelor se sincronizează cu ritmul de lipire. Practic, când locul de muncă este bine echipat, un montor experimentat, utilizând materialul de lipire în tub, la o temperatură normală stabilizată a ciocanului de lipit are nevoie pentru executarea unei lipituri de 1,5 secundă. Timpul se socoteşte din momentul aplicării materialului de lipit, până în momentul când materialul se topeşte şi este întins pe locul de lipire. Tinând seama de pierderile inevitabile datorite mişcărilor în gol ale montorului, când trece ciocanul de lipit dela o lipitură la alta, nu este raţional să se micşoreze pentru aparatele de complexitate medie numărul lipiturilor pentru un singur loc de muncă la mai puţin de 5...6. Altfel eficacitatea operaţiilor executate va scădea, iar procentul pierderilor de timp va creşte.

Practica demonstrează că cel mai mic ritm de montare pe bandă rulantă a aparatelor de radio este acela care durează aproximativ 10 secunde. Nu este raţional să se reducă acest ritm, fiindcă atunci montorii ar obosi repede, calitatea operaţiilor executate ar scădea brusc şi pierderile de timp s'ar mări. Dacă este nevoie să se producă aparate mai multe decât poate asigura un ritm de 10 secunde, atunci este mai raţional să se organizeze paralel o a doua bandă rulantă.

Controlul calitativ final. După ce aparatul de radio asamblat şi montat a eşit de pe banda rulantă, el este supus unor încercări mecanice prin lovituri sau este supus unor scuturături în funcţie de condiţiile tehnice pe care trebue să le îndeplinească . Aceste scuturături urmăresc să elimine din aparat toate obiectele străine căzute din întâmplare înăuntru, picături de cositor, bucăţele de conductori de montaj, etc. Pe de altă parte scuturarea verifică rezistenţa mecanică a conexiunilor şi a fixării diferitelor piese, organe, agregate, etc.

Uneori se constată că datorită scuturării unele piese, ca de pildă : condensatorii cu hârtie, condensatorii cu mică, etc, se desprind şi cad, deoarece n'au fost fixaţi satisfăcător. In acest caz, trebue să se acorde o deosebită atenţie fixării acestor piese, la locurile de muncă rezervate pentru montajul respectiv. Când în mod sistematic nu se obţine fixarea unui organ oarecare, este necesar să se schimbe complet realizarea fixării.

Inainte ca aparatul de radio să treacă la controlul final în funcţiune, se face verificarea execuţiei şi funcţionării corecte a circuitelor electrice. In producţia aparatelor de radio se folosesc două metode de verificare : verificarea prin spioni şi verificarea statică.

La verificarea prin spioni şasiul aparatului montat se aşează pe bancul de încercare al controlorului. Cu ajutorul unor spioni metalici, legaţi cu aparatele de măsură (ohmmetru, voltmetru, etc), se stabileşte dacă mărimile parametrilor electrici ai unora din semifabricate corespund cu datele tehnice ale aparatului de radio. In multe circuite este imposibil să se stabilească parametrii electrici ai semifabricatelor, fără a le desprinde de montaj. Deaceea, tot aici se procedează la desfacerea sudurii unor semifabricate. După verificare şi încercare se sudează din nou . Deşi controlul cu ajutorul spionilor este destul de utilizat în

fabricaţia aparatelor de radio, nu se poate spune totuşi că este un mijloc bun. În ceeace priveşte calitatea sudurilor desfăcute şi refăcute, trebue subliniat că acestea sunt pur şi simplu inadmisibile. Incercarea calităţii sudurilor demonstrează că cele mai bune conexiuni ale montajului, executate cu ajutorul sudurilor, sunt acelea a căror sudare se face printr'o singură încălzire a materialului de sudat, pe locul unde se face sudarea. Incălzirile repetate ale locurilor de sudură fac ca materialul de sudat să se ardă, scoborându-i astfel rezistenţa mecanică. In acest caz, pentru a îmbunătăţi rezistenţa sudurii, este recomandat ca vechiul material de sudat să fie îndepărtat, executându-se o sudură nouă. Dar aceasta reclamă pierderi suplimentare de materiale şi de timp.

Din punct de vedere al rapidităţii şi siguranţei controlului calităţii, verificarea statică a aparatului de radio montat şi asamblat, cu toate circuitele sub tensiunea de lucru normală, este cea mai corectă.

Regimul static se verifică la un banc amenajat în mod special. Bancul este o placă verticală cu un întreg ansamblu de lămpi de lucru, ca la aparatul ce este încercat, cu o serie de aparate de măsură şi cu comutatoare. Lămpile etalon ale bancului se conectează prin cabluri lungi de trecere, (care au la capăt socluri de lămpi), la locurile respective din aparatul ce se încearcă. Aparatul de radio, ce se încearcă în banc, are astfel toată seria de lămpi, cu deosebirea că acestea nu sunt aşezate în aparat, ci conectate prin cablurile de trecere. Toate circuitele cablurilor de trecere trec printr'o serie de comutatoare, montate pe primul panou al bancului de control cu aparate de măsură. Pentru a imobiliza regimul dinamic al aparatului ce se încearcă, toţi curenţii de înaltă şi joasă tensiune ai aparatului de radio, aflători în cablurile de trecere se filtrează la masă, prin capacităţile mari ale unor condensatori de blocare. La aparatul de radio ce se încearcă se conectează alimentarea şi se face măsurarea regimului static complet al aparatului cu ajutorul comutatoarelor de pe panoul bancului de control. Se măsoară: curenţii anodici ai fiecărei lămpi, curenţii grilelor, tensiunea anodică a lămpilor, tensiunea la grilele ecran , tensiunile de negativare şi curentul total de consum.

Toate mărimile ce se măsoară sunt în prealabil cunoscute în laborator. Ele se stabilesc după aparatul de radio etalon, cu o anumită toleranţă. Pentru uşurarea lucrului, şi pentru mărirea operativităţii controlului, se instalează pe placa bancului de control o tăbliţă luminoasă, având indicate pe ea pentru fiecare poziţie a comutatorului toleranţele mărimilor ce se măsoară.

Dacă indicaţiile tuturor aparatelor de măsurat sunt în limitele toleranţelor indicate pe tăbliţa luminoasă, înseamnă că aparatul de radio ce se încearcă este bine montat şi că toate mărimile rezistenţelor şi regimurile lămpilor corespund cu datele tehnice prestabilite. Un asemenea aparat este trimis mai departe, potrivit procesului tehnologic, pentru verificarea finală, dinamică. Dacă vreuna din valorile măsurate nu corespunde cu toleranţele, sau în general, în aparatele de măsură nu apare nici o indicaţie, aceasta înseamnă că montarea nu s'a făcut mulţumitor; un asemenea aparat este trimis la reparator, cu o notă în care se arată în ce anume circuit se constată defecţiunea de înlăturat.

Rezultatele obţinute de controlor reflectează bine calitatea funcţionării benzii rulante pentru montaj şi pentru asamblare. Dacă toate defectele sunt sistematizate şi înregistrate într'un registru special, sau în fişa de evidenţă, se poate duce o muncă preventivă sistematică pentru îmbunătăţirea calităţii aparatelor de radio ce se montează.

Arhiva digitala SaDAng

Defectele care se întâlnesc mai frecvent la montarea aparatelor de radio sunt cele provocate de încurcarea firelor de montaj, de aşezarea greşită a barelor de montaj şi de scurcircuitarea lor faţă de corp, prin lipiturile "false" provenite din cauza folosirii unui ciocan de lipit încălzit mai puţin decât trebue, etc. Multe din defectele care se constată la bancul de control sunt consecinţa lipsei de atenţie a unor montori dela banda rulantă.

27. Procesul tehnologic de montare al aparatului de radio "Rodina-47"

Schema de montare a aparatului de radio "Rodina-47" al cărui proces tehnologic de montare pe bandă rulantă, va fi arătat mai jos, este înfăţişată în figura 86 a (vezi anexa la sfârşitul lucrării). Procesul tehnologic este împărţit pe operaţii de montaj la o bandă rulantă, pentru 48 de locuri, şi este calculat pentru un ritm de 27 secunde.

Sasiul aparatului de radio vine spre montare cu soclurile lămpilor fixate şi cu toate piesele principale : transformatorii, blocul condensatorilor variabili, etc. Armarea şasiului şi fixarea principalelor organe pe el se execută pe o bandă rulantă separată. Sasiul astfel asamblat trece pe banda rulantă de montaj cu ajutorul benzii transportoare.

Montarea

Operaţia întâia

Faza 1. Cu ajutorul unui cleşte patent se fixează conductorul 75 pe contactele 1 - $2LP_1$ şi Z_3.

Faza 2. Conductorul în tub Z se introduce cu ajutorul unui cleşte patent, prin gaura O_1, la contactul $5LP_1$.

Faza 3. Conductorul 5 dela reţea se introduce cu cleştele patent prin gaura O_2, la contactul $6LP_1$.

Faza 4. Conductorul 5 dela reţea se introduce cu cleştele patent prin gaura O_3, la contactul $6LP_6$.

Operaţia doua

Faza 1. Condensatorul C_{38} se leagă la lamela a zecea a comutatorului de ton şi la Z_1.

Faza 2. Rezistenţa R_{16} se leagă la lamela 9 a comutatorului de ton şi la Z_1.

Faza 3. Conductorul 68 se fixează pe contactul $3LP_1$ şi pe contactul $5LP_6$.

Faza 4. Conductorul 38 se fixează pe contactul $6LP_6$ şi pe contactul tr - 1.

Faza 5. Se lipeşte contactul Z_3.

Operaţia treia

Faza 1. Cu ajutorul unei pensete şi al cleştelui patent cu vârf lung se fixează conductorul 43 la contactul V al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul 8 al comutatorului de ton.

Faza 2. Cu ajutorul cleştelui patent se fixează conductorul 41 la contactul V al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul $8LP_3$.

Faza 3. Conductorul 56 se fixează, cu ajutorul cleştelui patent, la contactul 4 LP_2 şi la contactul $5LP_4$.

Faza 4. Conductorul neizolat se fixează cu cleştele patent la contactul 10 al comutatorului de ton şi la contactul 3 al regulatorului de volum.

Operaţia patra

Faza 1. Conductorul 47 se fixează cu cleştele patent la contactul D al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul D al circuitului de rezonanţă 501.

Faza 2. Conductorul 64 se fixează cu cleştele patent la contactul E al circuitului de rezonanţă 501 şi la contactul $3LP_4$.

Faza 3. Conductorul 48 se fixează cu cleştele patent la contactul D al circuitului de rezonanţă 501 şi la contactul $4LP_6$.

Faza 4. Conductorul 61 se fixează cu cleştele patent la contactul $7LP_1$ şi la contactul $7LP_2$.

Operaţia cincea

Faza 1. Conductorul 72 se fixează cu cleştele patent la contactele K_1 tr-2 şi Z_{11}.

Faza 2. Conductorul 50 se fixează cu ajutorul cleştelui patent la contactul D al transformatorului de medie frecvenţă şi la contactul $4LP_6$.

Faza 3. Cu cleştele patent se leagă rezistenţa E_{19}, la comutatorul de ton şi la contactul $5LP_1$.

Operaţia şasea

Faza 1. Cu cleştele patent se fixează conductorul la al şaselea contact al comutatorului de ton şi la contactul $7LP_1$.

Faza 2. Conductorul 51 se fixează cu cleştele patent la contactul 4 LP_1 şi la contactul D al circuitului de rezonanţă 501.

Faza 3. Conductorul 40 se fixează cu cleştele patent la al şaptelea contact PL-3 şi la priza mediană a transformatorului Tr 2.

Faza 4. Conductorul 36 se fixează cu cleştele patent la contactul $6LP_1$ şi la contactul K_{II} al transformatorului Tr2.

Operaţia şaptea

Faza 1. Conductorul 59 se fixează cu cleştele patent la contactul $7LP_1$ şi la contactul $7LP_3$.

Faza 2. Rezistenţa 12 se leagă cu cleştele patent la contactul 1-2 al plăcuţei .

Faza 3. Rezistenţa 12 se leagă cu cleştele patent la contactul $5LP_4$ şi la contactul D al circuitului de rezonanţă 501.

Operaţia opta

Faza 1. Conductorul dela al doilea contact al comutato-

Arhiva digitala SaDAng

rului de ton se fixează cu cleştele patent la contactul $4LP_1$.

Faza 2. Conductorul 74 se fixează cu cleştele patent contactele 1-2 LP_4, Z_4 şi la $1LP_3$.

Faza 3. Conductorul 21 se fixează cu cleştele patent la contactul 2 al rezistenţei de amortizare şi la contactul V al circuitului de rezonanţă 503.

Operaţia noua

Faza 1. Cu ajutorul ciocanului de lipit electric se lipesc : Z_1, $Z_{11}r$, Z_4, comtactul $5-6-7LP_1$, contactul Z al regulatorului de volum, priza mediană a transformatorului 1 şi contactul V al circuitului de rezonanţă 503.

Operaţia zecea

Faza 1. Condensatorul 29 se leagă cu cleştele patent la contactele $4LP_3$ şi la $1-2LP_2$.

Faza 2. Rezistenţa 13 se leagă cu cleştele patent la contactul A al cicuitului de rezonanţă 503, la contactul $3LP_3$ şi la contactul $1LP_1$.

Faza 3. Conductorul 75 se fixează cu cleştele patent la contactul $2LP_1$, la contactul $1LP_2$ şi la contactul 1 al rezistenţei R_{20}.

Faza 4. Rezistenţa 16 se leagă cu cleştele patent la contactul 1...2 al rezistenţei suplimentare.

Faza 5. Conductorul 62 se fixează cu cleştele patent la contacul $7LP_3$ şi la contacul $7LP_4$.

Operaţia unsprezecea

Faza 1. Condensatorul 30 se leagă cu cleştele patent la contactul E al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul $1-2LP_3$.

Faza 2. Se aşează cordonul de alimentare 2 şi se fixează cu şurubelniţa şi cu cheia MZ.

Faza 3. Conductorul verde al cordonului de alimentare se fixează la contactul 2 al rezistenţei R_{20}.

Operaţia douăsprezecea

Faza 1. Cu ajutorul ciocanului de lipit electric se lipesc : contactele 1-2 ale rezistenţei suplimentare, comtactele E, A, ale circuitului de rezonanţă , contactul $3-4LP_2$ şi contactele N şi K ale transformatcrului 1.

Operaţia treisprezecea

Faza 1. Conductorul roşu al cordonului de alimentare se fixează cu cleştele patent la contactul 3 al comutatorului de ton.

Faza 2. Conductorul albastru al cordonului de alimentare se fixează cu cleştele patent la contactul 7 al comutatorului de ton.

Faza 3. Conductorul galben al cordonului de alimentare se fixează cu cleştele patent la contactul 6 al comutatorului de ton.

Faza 4. Conductorul 37 se fixează cu cleştele patent la contactul B al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul 2 al regulatorului de volum.

Faza 5. Cu ajutorul ciocanului de lipit electric se lipesc : contactul B al circuitului de rezonanţă 503, contactul 2 al regulatorului de volum, contactele 3-12 ale comutatorului de ton.

Operaţia patrusprezecea

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactele 1-$2LP_1$, contactele 1-$2LP_2$, contactele 1-$3LP_1$ şi contactul 9 al comutatorului de ton.

Operaţia cincisprezecea

Faza 1. Conductorul dela bobina de şoc se fixează la contactul $7LP_5$.

Faza 2. Conductorul 66 se fixează cu cleştele patent la contactul $3LP_6$ şi este trecut prin orificiul O_8.

Faza 3. Conductorul 46 se fixează cu cleştele patent la contactul $4LP_6$, şi este trecut prin orificiul O_8.

Faza 4. Conductorul 67 se fixează cu cleştele patent la contactul $3LP_6$ şi este trecut prin orificiul O_8.

Faza 5. Rezistenţa 10 se leagă cu cleştele patent la contactul D al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul $4LP_3$.

Operaţia sasesprezecea

Faza 1. Conductorul 71 se fixează cu cleştele patent la contactul G al circuitului de rezonanţă 503 şi la contactul $3LP_3$.

Faza 2. Conductorul 42 se fixează cu cleştele patent la contactul A al circuitului de rezonanţă 501 şi la contactul A al transformatorului de medie frevenţă.

Faza 3. Condensatorul 27 se leagă cu cleştele patent la contactul G al circuitului de rezonanţă 501 şi la contactul $1LP_4$.

Faza 4. Conductorul 65 se fixează cu cleştele patent la contactul E al transformatorului de medie frecvenţă şi la contactul $3LP_5$.

Operaţia saptesprezecea

Faza 1. Firul 1 al bobinei de şoc se fixează cu cleştele patent la contactul $7LP_3$.

Faza 2. Condensatorul 33 se leagă cu cleştele patent la contactul $5LP_4$ şi la contactul N al transformatorului 1.

Faza 3. Rezistenţa 11 se leagă cu cleştele patent la contactul A al circuitului de rezonanţă 501 şi la contactul $8LP_3$.

Operaţia optsprezecea

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactele G, D, B şi A ale circuitului de rezonanţă 501, contactul $3LP_4$ contactul G al circuitului de rezonanţă 503, contactul E al transformatorului de medie frecvenţă şi contactul N al transformatorului 1.

Operaţia nouăsprezecea

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contac-

Arhiva digitala SaDAng

tele 3,4,7 şi $8LP_3$, contactele 1,2 şi $5LP_4$ şi contactul D al circuitului de rezonanţă 503.

Operaţia douăzecea

Faza 1. Conductorul 49 se fixează cu cleştele patent la contactul 4 LP_6 şi la borna condensatorului electrolitic.

Faza 2. Conductorul 53 se fixează cu cleştele patent la contactul 7 al bobinei oscilatorului şi la borna condensatorului electrolitic.

Faza 3. Condensatorul 22 se leagă cu cleştele patent la contactele $3-5LP_6$.

Operaţia douăzeci şi una

Faza 1. Condensatorul 28 se leagă cu cleştele patent la contactul $8LP_4$ şi la Z_5.

Faza 2. Conductorul 53 se fixează cu cleştele patent la contactul $4-3LP_4$.

Faza 3. Rezistenţa 9 se leagă cu cleştele patent la contactul D al transformatorului de medie frecvenţă şi la contactul $8LP_4$.

Operaţia douăzeci şi doua

Faza 1. Condensatorul 26 se leagă cu cleştele patent la contactul D al transformatorului de medie frecvenţă şi la borna Z a plăcuţei "antenă - pământ".

Faza 2. Conductorul 60 se fixează cu cleştele patent la contactul $7LP_6$ şi la contactul $7LP_4$.

Faza 3. Conductorul 80 se fixează cu cleştele patent la contactul Z_6 şi la contactele $1-2LP_6$.

Operaţia douăzeci şi treia

Faza 1. Condensatorul 31 se leagă cu cleştele patent la contactul A al transformatorului de medie frecvenţă şi la contactul Z_6.

Faza 2. Condensatorul 25 se leagă cu cleştele patent la contactul $4LP_5$ şi la contactul $1LP_5$.

Faza 3. Rezistenţa 7 se leagă la contactul $8LP_4$ şi la contactul $4LP_5$.

Operaţia douăzeci şi patra

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactele F, G şi E ale transformatorului 1, contactele $3-4LP_5$ şi contactul $6LP_4$.

Operaţia douăzeci şi cincea

Faza 1. Cu ajutorul cleştelui patent se leagă condensatorul 20 la bornele condensatorului trimer C_{39}.

Faza 2. Conductorul 44 se fixează cu cleştele patent la contactul filtrului antenei şi la borna A a plăcuţei "antenă-pământ".

Faza 3. Conductorii legaţi la blocul condensatorilor variabili se fixează cu cleştele patent în Z_8
Faza 4. Se lipeşte cu ciocanul electric Z_8.

Operaţia douăzeci şi şasea

Faza 1. Conductorul 45 se fixează cu cleştele patent la borna 2 a filtrului de antenă .
Faza 2. Conductorul 73 se fixează cu cleştele patent la borna Z a plăcuţei "antenă-pământ", la contactul Z_9 şi la contactul 1- 2 LP_5.

Faza 3. Rezistenţa R_1 se leagă cu cleştele patent la filtrul antenei şi la borna Z a plăcuţei "antenă-pământ".

Faza 4. Condensatorul 32 se leagă cu cleştele patent la contactul 9 al comutatorului de ton şi la contactul 1 al regulatorului de volum.

Operaţia douăzeci şi şaptea

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc contactele 1...2 ale filtrului antenei, contactele $5LP_6$, contactul 7 al bobinei oscilatorului, contactul Z_3 şi contactele $3-4LP_1$.

Operaţia douăzeci şi opta

Faza 1. Rezistenţa 15 se leagă cu cleştele patent la contactele $1P_2$ şi $6LP_6$.

Faza 2. Condensatorul 23 se leagă cu cleştele patent la contactul 2 al plăcuţei P_2 şi la Z_2.
Faza 3. Conductorul 39 se fixează la contactul $6LP_5$ şi la contactul 4 al bobinei oscilatorului.

Operaţia douăzeci şi noua

Se controlează calitatea operaţiilor executate, se vopsesc locurile de control cu vopsea colorată de email, conform instrucţiunilor.

Operaţia treizecea

Faza 1. Conductorul 70 se fixează la contactul 5 al oscilatorului şi la contactul Z_7.

Faza 2. Condensatorul 34 se leagă cu cleştele patent la contactul 1 al plăcuţei P_2 şi la contactul ZLP_6.

Faza 3. Rezistenţa 8 se leagă cu cleştele patent la contactul $5LP_5$ şi la contactul $1LP_6$.

Operaţia treizeci şi una

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactul $6LP_6$, contactul $8LP_4$, contactele 4 şi 5 ale bobinei oscilatorului, contactul 1 al plăcuţei P_2 şi contactul K_1 al transformatorului 1.

Operaţia treizeci şi doua

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : con-

Arhiva digitala SaDAng

tactul la borna condensatorului electrolitic, contactul $7LP_2$, contactele 1-2-$7LP_5$ şi borna dela condensatorul ZZ_7.

Operaţia treizeci şi treia

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactele la bornele "antenă-pământ" 2, contactul 2 al plăcuţei P_2 şi contactul 1 al regulatorului de volum.

Faza 2. Infăşurarea transformatorului de ieşire se leagă cu cleştele patent la plăcuţa cu bornele difuzorului suplimentar.

Faza 3. Conductorul 54 se fixează cu cleştele patent la contactul 3 al bobinei oscilatorului şi la borna trimerului C_{17}.

Operaţia treizeci şi patra

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc contactul 8 al comutatorului de ton, contactele 1,2,3,4 şi $7LP_4$, contactul $4LP_4$ şi contactul la o bornă a difuzorului suplimentar.

Operaţia treizeci şi cincea

Faza 1. Schimbătorul de unde se introduce în găurile laterale ale şasiului . Se strâng cu cheia piuliţele M3 .

Faza 2. Conductorul legat cu al cincilea contact PL-1 se fixează cu cleştele patent la contactul 1 al oscilatorului.

Faza 3. Conductorul legat cu al patrulea contact PL-1 se fixează cu cleştele patent la contactul 2 al bobinei oscilatorului.

Faza 4. Conductorul legat cu al doilea contact PL-1 se fixează cu ajutorul cleştelui patent la contactul 7 al bobinei oscilatorului.

Operaţia treizeci şi şasea

Faza 1. Conductorul legat cu al nouălea contact PL-2 se fixează la C_{39} şi O_5.

Faza 2. Conductorul legat cu al optelea contact PL-2 se fixează cu cleştele patent la C_{39}.

Faza 3. Conductorul legat cu al treilea contact PL-1 se fixează cu cleştele patent la contactul 3 al bobinei oscilatorului .

Faza 4. Conductorul 63 se fixează la contactul 2 al bobinei oscilatorului, cu ajutorul cleştelui patent.

Faza 5. Conductorul legat la primul contact PL-1 se fixează cu cleştele patent la al şaselea contact al bobinei oscilatorului.

Faza 6. Conductorul legat cu al şaselea contact PL-1 se fixează cu cleştele patent la contactul $5LP_5$.

Operaţia treizeci şi şaptea

Faza 1. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : contactele bobinei oscilatorului 1,2,3,6, şi 7, contactul C_{39}, contactul $5LP_5$. Conductorul legat cu al nouălea contact PL-1 se fixează şi se lipeşte la Z_8.

Operaţia treizeci şi opta

Faza 1. Conductorul legat la contactul 1 al bobinei oscilatorului se fixează cu cleştele patent la C_{13}.

Faza 2. Conductorul legat la contactul 2 al bobinei oscilatorului se fixează cu cleştele patent la C_{15}.

Faza 3. Conductorul legat la al şaptelea contact PL-2 se fixează cu cleştele patent la C_{39}.

Faza 4. Conductorul legat la al şaselea contact PL-2 se introduce cu cleştele patent în O_4.

Faza 5. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc contactele C_{13}, C_{15}, C_{39} şi O_4.

Operaţia treizeci şi noua

Faza 1. Se montează bobina preselectorului şi se fixează cu şuruburi de suport, folosindu-se o şurubelniţă.

Faza 2. Conductorul contactului 5 PL-2 se fixează cu cleştele patent la al cincilea contact al bobinei preselectorului.

Faza 3. Conductorul 69 legat la al cincilea contact al bobinei preselectorului se fixează cu cleştele patent la C_3.

Operaţia patruzecea

Faza 1. Conductorul legat la al patrulea contact PL-2 se fixează la contactul 1 al bobinei preselectorului.

Faza 2. Conductorul legat la contactul 3PL-2 se fixează cu cleştele patent la contactul 2 al bobinei preselectorului.

Faza 3. Conductorul legat la contactul 1 PL-2 se fixează cu cleştele patent la contactul 3 al bobinei preselectorului.

Faza 4. Conductorul 58 se fixează cu cleştele patent la contactul 1 al bobinei preselectorului şi la borna condensatorului C_4.

Faza 5. Condensatorul 23 se leagă cu cleştele patent la contactul Z_2.

Faza 6. Condensatorul 24 se leagă cu cleştele patent la C_{17} şi la contactul Z_2.

Operaţia patruzeci şi una

Faza 1. Capătul înfăşurării transformatorului de ieşire se fixează cu cleştele patent la borna difuzorului suplimentar.

Faza 2. Conductorul legat la contactul 3 al bobinei oscilatorului se leagă cu C_{17}.

Faza 3. Conductorul 45 se fixează cu cleştele patent la contactul 2 PL-2.

Faza 4. Borna comună a condensatorului 19 şi rezistenţa 6 se leagă cu cleştele patent la contactul Z_{10}. Al doilea capăt se leagă la contactul 1 al bobinei preselectorului.

Operaţia patruzeci şi doua

Faza 1. Cu ajutorul ciocanului de lipit electric se sudează : contactele 1,3,4, şi 5 ale bobinei preselectorului, contactele C_3 şi C_4, contactul Z_{10}, contactul 2 LP-2 şi contactele la bornele plăcuţei difuzorului suplimentar.

Arhiva digitala SaDAng

Operaţia patruzeci şi treia

Faza 1. Conductorul 52 se fixează cu cleştele patent la contactul 2 al bobinei preselectorului şi la C_5.

Faza 2. Cu ciocanul de lipit electric se sudează contactul 2 al bobinei preselectorului, cotactul C_5, contactele Z_5, Z_2, Z_{12} şi C_{39}.

Operaţia a patruzeci şi patra

Faza 1. Conductorul 46 se fixează cu cleştele patent la priza mediană a transformatorului de ieşire.

Faza 2. Conductorul 66 se fixează cu cleştele patent la borna K-1 a transformatorului de ieşire.

Faza 3. Conductorul 67 se fixează cu cleştele patent la borna N-1 a transformatorului de ieşire.

Faza 4. Firul grătarului 4 se leagă cu cleştele patent la borna blocului condensatorilor.

Faza 5. Cu ciocanul de lipit electric se lipesc : capătul firului grătarului 4, contactele N-1, K-1 şi priza mediană a transformatorului de ieşire.

Operaţia patruzeci şi cincea

Se controlează calitatea operaţiilor executate şi se vopsesc sudurile controlate conform instrucţiunilor, cu vopsea de email colorată.

Operaţia patruzeci şi sasea

Şasiurile montate ale aparatului de radio-recepţie se scutură în maşina de vibraţie, în care sunt puse fără a fi fixate.

Operaţia patruzeci şi saptea

Se controlează după această scuturătură prin vibraţie lipiturile şi îmbinările mecanice.

Operaţia patruzeci şi opta

Se verifică regimul static al şasiului, montat la un banc special de încercări, controlând indicaţiile tuturor aparatelor de măsură, în conformitate cu datele tehnice prestabilite.

CAPITOLUL V

REGLAREA APARATELOR DE RADIO

28. Reglarea circuitelor de medie frecvenţă

Pregătirea pentru reglare. Inainte de reglarea circuitelor de medie frecvenţă ale aparatelor de radio, se verifică etajele amplificării de joasă frecvenţă. Verificarea etajelor se face în felul următor : pe clemele adaptorului, sau în circuitul de sarcină al lămpii detectoare, se aplică un semnal dela generatorul de ton, a cărui tensiune se controlează prin voltmetrul cu diodă. La ieşirea aparatului de radio se conectează în locul bobinei mobile a difuzorului, echivalentul ei, anume rezistenţa ohmică; a cărei mărime corespunde cu mărimea rezistenţei bobinei mobile a difuzorului . Paralel cu rezistenţa echivalentă a bobinei mobile a difuzorului, se conectează şi un aparat pentru măsurarea puterii de ieşire, care este un voltmetru electronic sau un voltmetru cu redresor cuproxid.

Oscilatorul de sunet are o gamă continuă de frecvenţă între 30 şi 16000 Hz, fiind construit după principiul bătăilor căpătate prin suprapunerea oscilaţiilor generate de doi oscilatori de înaltă frecvenţă, dintre care unul are o frecvenţă constantă. Frecvenţa celui de al doilea oscilator se schimbă cu ajutorul condensatorului variabil, până la 16000 Hz, într'o direcţie sau într'alta. Frecvenţa diferenţială obţinută în urma detectării bătăilor, prin detectorul cu lampă, serveşte ca sursă a frecvenţei acustice aplicată la clemele etajelor de amplificare de joasă frecvenţă, ce se controlează.

Pentru mărirea productivităţii controlului şi pentru a ne dispensa de necesitatea de a mai învârti maneta oscilatorului, care schimbă frecvenţa acustică, se întrebuinţează oscilatori cu tonul în continuă schimbare. Generatorul de oscilaţii cu frecvenţa în continuă schimbare este construit ca şi oscilatorul obişnuit, adică pe bază de bătăi. Deosebirea constă în faptul că la oscilatorul cu ton variabil, condensatorul se învârteşte cu 360°, iar axa lui este legată printr'o transmisie cu şurub fără sfârşit, de un mic electromotor de tipul GM - 3.

Turaţia condensatorului este aleasă în aşa fel, încât el execută o învârtitură în 10...12 secunde, schimbând în acest interval de timp de două ori spectrul frecvenţelor acustice, dela 0 la 16000 Hz şi invers până la 0.

Regimul de lucru al oscilatorului cu frecvenţă variabilă este ales în aşa fel, încât oscilatorul să dea sub o tensiune aproape constantă frecvenţele acustice, pe întregul spectru, între 30 şi 16000 Hz.

Deoarece, în unele cazuri, gama tensiunilor, măsurate

Arhiva digitala SaDAng

la ieşirea aparatului de radio ce s'a controlat, poate fi mare, se întrebuinţează în majoritatea cazurilor voltmetrul cu cuprox-id sau lampă. Acesta e prevăzut cu o scară logaritmică gradată în decibeli. Toate curbele şi calculele nivelurilor presiunii acustice, percepute de urechea omului, se exprimă în decibeli.

Decibelul serveşte ca unitate de măsură unanim recunoscută pentru determinarea raportului între două mărimi de energie ce se compară. El este egal cu logaritmul zecimal al raportului dintre două puteri ce se compară, înmulţit cu zece :

$$\pm \text{ db} = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

Aici semnul "plus" indică mărimea puterii ($P_2 >$ decât P_1), iar semnul "minus" indică micşorarea puterii, sau slăbirea sunetului ($P_2 <$ decât P_1).

In cazurile când raporturile dintre puteri se compară prin raporturile tensiunilor sau ale curenţilor, numărul de decibeli se determină astfel :

$$\pm \text{ db}' = 20 \lg \frac{U_2\sqrt{R_2}}{U_1\sqrt{R_1}} \text{ şi } \pm \text{ db} = 20 \lg \frac{I_2\sqrt{R_2}}{I_1\sqrt{R_1}}$$

Dacă măsurătoarea se face prin raportarea la aceeaş rezistenţă de sarcină, $R_2 = R_1$ şi atunci rezultă că :

$$\pm \text{ db} = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ şi } \pm \text{ db } 20 \lg \frac{I_2}{I_1}$$

Galvanometrul electromagnetic a cărui scală este gradată proporţional cu logaritmul curentului, este construit în aşa fel încât intrefierul dintre piesele polare are un câmp neuniform, care permite să se obţină dependenţa logaritmică dintre curentul din cadru şi unghiul de rotaţie (vezi figura 87).

Prin folosirea acestor aparate de măsură şi control, se verifică : în prima etapă a reglării, aparatele de radio în ce priveşte : sensibilitatea generală a etajelor amplificării de joasă frecvenţă, coeficientul general de amplificare şi caracteristica de frecvenţă. Cu ajutorul acestor operaţii se stabileşte buna funcţionare a întregii celule de joasă frecvenţă a aparatului de radio şi se constată în ce măsură parametrii controlaţi corespund cerinţelor tehnice din uzină. In normele tehnice trebue să se prevadă toleranţa îngăduită pentru producţie.

Dacă în timpul controlului se constată un deranjament întâmplător, acesta trebue imediat înlăturat. Dacă se vor constata însă astfel de defecte, în mod sistematic şi repetat, atunci procesul tehnologic din timpul montajului sau al asamblării n'a fost respectat. In acest caz nu se mai continuă verificarea, dar personalul tehnic administrativ al secţiei ia măsurile necesare pentru înlăturarea greşelilor comise.

Pregătirea aparatului de radio, pentru reglare, este deci o operaţie legată de controlul intermediar.

Utilarea locului de muncă. Circuitele amplificatorului de frecvenţă intermediară din aparatul de radio tip superheterodină, influenţează direct principalele caracteristici electrice ale aparatului, cum sunt de pildă : sensibilitatea, selectivitatea sau banda de trecere.

In sarcina reglării circuitelor de medie frecvenţă intră acordarea lor în rezonanţă pe media frecvenţă folosită. Acordarea tuturor circuitelor oscilante se face succesiv, începând cu ultimul şi până la primul. Sursa oscilaţiilor de înaltă frecvenţă, cu o frecvenţă egală cu media frecvenţă aleasă pentru aparatul de radio ce se reglează, este aparatul principal de control. La majoritatea aparatelor de radio, media frecvenţă este luată de 460 kHz sau la 110 kHz. Pot fi însă alese şi alte valori pentru media frecvenţă în funcţie de de destinaţia aparatului de radio. Ca sursă pentru oscilaţiile de medie frecvenţă se întrebuinţează un oscilator special modulat în frecvenţă, variaţiile frecvenţei păstrându-se în limitele de ± 3 %.

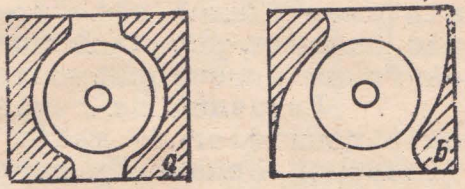


Fig.87 a) Schema sistemului magnetic al galvanometrului: a)cu scală arbitrară,b)cu scală logaritmică.

Acest oscilator va fi cercetat pe larg în capitolele următoare.

Pentru a urmări procesul de reglare se întrebuinţează oscilograful catodic, cu o deplasare orizontală a fascicolului electronic, obţinută cu ajutorul unui generator independent de oscilaţii de relaxare.

Pe ecranul tubului oscilografului catodic se poate urmări vizual forma curbelor de rezonanţă ale circuitelor de frecvenţă intermediară . Cu ajutorul oscilatorului cu modulaţie de frecvenţă, prin suprapunerea imaginilor directă şi redată ale curbei de rezonanţă, se poate obţine cea mai mare precizie în acordare, cu o productivitate maximă. Aceasta oferă posibilitatea să se urmărească în permanenţă în procesul de acordare forma curbei de rezonanţă, precum şi calitatea ei. Gradul de coincidenţă al imaginei directe şi redate ale curbei de rezonanţă arată calitatea amplificatorului. Banda de trecere a curbei de rezonanţă se determină după lărgimea ei, la jumătate din înălţimea amplitudinii curbei. Amplificarea se determină după amplitudinea curbei.

Tubul catodic este un tip special de tub cu fascicol electronic. Schema construcţiei acestui tub şi schema pentru acordarea circuitelor frecvenţei intermediare sunt arătate în figura 88.

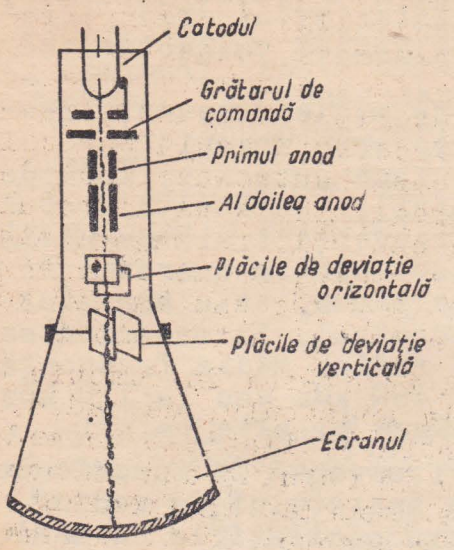
Electronii emişi de catodul incandescent sunt concentraţi de anodul de concentrare într'un fascicol electronic îngust (asemănător cu fascicolul de raze emis de un reflector), care cade pe suprafaţa ecranului fluorescent şi care provoacă luminiscenţa lui sub forma unui cerculeţ cu diametrul de zecimi de milimetru.

Prin reglarea tensiunii, aplicată pe grătarul tubului catodic se caută obţinerea intensităţii luminoase dorite. Prin reglarea tensiunii anodului de concentrare se obţine amplitudinea convenabilă a imaginii luminoase şi prin urmare mărimea liniei trasate pe ecran.

Ecranul fluorescent se compune dintr'o peliculă subţire de villemită, aplicată pe suprafaţa interioară a fundului tubului, care produce o luminiscenţă verde. La unele tuburi, ecranul fluorescent se face din volframat de cadmiu şi dă o lumină albastră, care este foarte activă la fotografierea curbelor . In cazurile, când în scopuri speciale este nevoie ca pe o durată de timp egală

Arhiva digitală SaDAng

cu mai puţin de o secundă, să se obţină pe ecran o persistenţă a luminiscenţei, ecranul fluorescent se acoperă cu zinc fosforos.



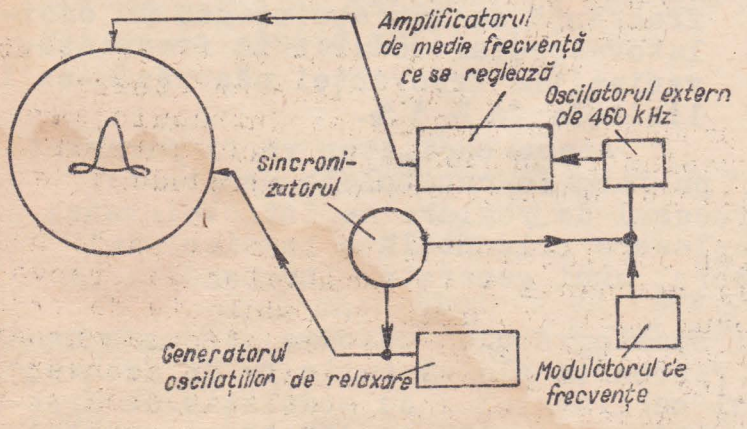


Fig. 88 Schema tubului catodic şi a instalaţiei pentru acordarea circuitelor de medie frecvenţă .

După concentrare, fasciculul electronic în drum spre ecranul fluorescent trece în câmpul a două sisteme de plăci de deviere, situate perpendicular unele faţă de altele. Sub acţiunea tensiunilor electrice, aplicate asupra acestor două sisteme, fluxul electronic descrie pe ecran curbe de formă corespunzătoare.

Procesul de reglare al circuitelor de medie frecvenţă constă în aceea că pe plăcile orizontale de deviere se trimit oscilaţiile de relaxare, care au o curbă de variaţie în timp a tensiunii, de forma pânzei unui fierăstrău, după cum este redat în figura 89. Schema de principiu a oscilatorului care generează oscilaţiile de relaxare, în cea mai simplă formă, este arătată în figura 90.

Principiul de funcţionare al generatorului de oscilaţii de relaxare se bazează pe faptul că tensiunea de pe armătura condensatorului C ce se încarcă creşte până la o anumită mărime, egală cu potenţialul de declanşare a curentului anodic în tubul cu gaz (tiratron). Atunci când se obţine potenţialul de declanşare, condensatorul se descarcă rapid, iar tensiunea de pe armătura lui scade până la potenţialul de stingere al tiratronului . Apoi procesul se repetă, etc.

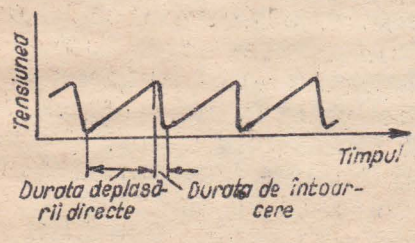


Fig. 89 Tensiunea în formă de dinţi de fierăstrău .

Tensiunea de pe plăcile orizontale de deviere ale tubului catodic se ia dela armătura condensatorului C, direct sau printr'un amplificator suplimentar.

Oscilaţiile de medie frecvenţă modulată în frecvenţă sunt trecute prin amplificatorul de medie frecvenţă şi aplicate apoi plăcilor verticale de deviere ale tubului catodic . In urma acţiunilor dirijate perpendicular de cele două perechi de plăci, asupra fasciculului electronic, acesta din urmă înscrie pe ecranul tubului catodic curbele de rezonanţă, care prin forma lor corespund curbelor de lucru ale circuitelor de medie frecvenţă ce se acordează şi care sunt arătate în figura 91, pentru diferite faze de acordare.

Pentru menţinerea în nemişcare pe ecran a curbelor de

rezonanţă se realizează o sincronizare forţată a tensiunii semnalului de modulaţie al frecvenţei intermediare şi a tensiunii de relaxare ce se aplică pe plăcile orizontale de deviere ale tubului catodic .

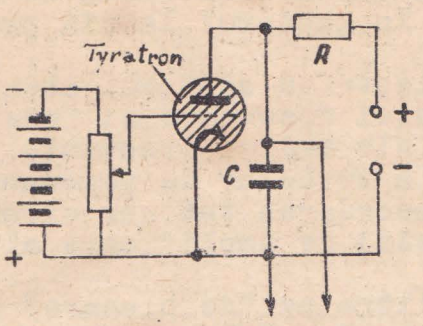


Fig.90 Schema de principiu a celui mai simplu generator de oscilaţii de relaxare

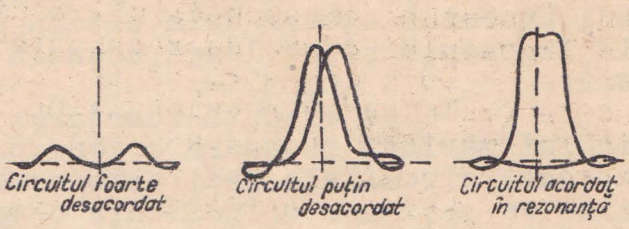


Fig. 91 Formele curbelor de rezonanţă pe ecranul tubului catodic în diferite faze de acordare a circuitelor de rezonanţă

Ca scule de lucru, pentru acordarea circuitelor de medie frecvenţă, se întrebuinţează şurubelniţa şi sculele corespunzătoare, care sunt utilizate şi pentru fixarea după reglare a elementelor mobile ale circuitelor şi pentru a le proteja împotriva dereglării cu timpul, sau în timpul transportării.

La multe construcţii de superheterodine se utilizează la intrare filtre "de blocare" acordate la rezonanţă pe o frecvenţă egală cu cea intermediară. Filtrele "de blocare" au menirea să oprească semnalele recepţionate eventual dela un post de emisie care funcţionează cu o frecvenţă egală cu cea intermediară, sau foarte apropiată de aceasta ca să nu se împiedice funcţionarea normală a aparatului de recepţie şi să se elimine anumite interferenţe jenante. Asemenea filtre se montează în circuitul antenei, la intrarea aparatului de recepţie, sau la intrarea în celula oscilatorului modulator (de exemplu la aparatul ELS-2) iar la fabricare se acordează în acelaş timp cu circuitele de medie frecvenţă.

Procesul de acordare. Procesul de acordare se împarte în operaţii pregătitoare şi în operaţii de acordare ale circuitelor oscilante, executate în ordine succesivă, începând cu ultimul circuit legat de detector şi terminând cu primul circuit de intrare al amplificatorului de medie frecvenţă.

Operaţiile pregătitoare sunt : conectarea surselor de alimentare la aparatul de recepţie ce se reglează, montarea regulatorului de volum în poziţie de volum maxim, montarea regulatorului de ton în poziţia benzii de trecere maximă (ton înalt) şi montarea schimbătorului de unde în poziţia de "unde lungi". Rotorul condensatorilor variabili trebue să fie rotit până la refuz, în poziţia de capacitate maximă.

Cu ajutorul unor cleme speciale, oscilograful se conectează, în aparatul de recepţie, la ultimul circuit de medie frecvenţă care atacă cea de a doua detectoare, sau la bornele pick-up-ului.

Bornele de ieşire ale oscilatorului extern de medie frecvenţă (de obicei de 460 kHz) cu modulaţie de frecvenţă, se leagă pe de o parte de masa aparatului de radio, prin borna „pământ", iar pe de alta la grătarul lămpii din ultimul etaj al amplificatorului de medie frecvenţă, prin intermediul unei antene fictive.

Operaţiile de acordare se execută astfel : cel ce execută acordarea aplică cu atenuatorul tensiunea necesară dela oscilatorul

Arhiva digitala SaDAng

extern, pe grătarul lămpii din ultimul etaj al amplificatorului de medie frecvenţă şi învârteşte cu şurubelniţa piesele de acordare ale circuitelor oscilante ale mediei frecvenţe din ultimul etaj (începând cu secundarul) căutând să suprapună pe ecranul oscilografului curba de rezonanţă directă şi redată .

După aceasta, se desface legătura bornei polarizate a oscilatorului extern dela ultima lampă a amplificatorului de medie frecvenţă şi se leagă această bornă la grătarul lămpii precedente.

Cel ce execută acordarea stabileşte cu ajutorul atenuatorului mărimea necesară a tensiunii mediei frecvenţe şi începe să acordeze circuitele oscilante următoare ale mediei frecvenţe, până ce se obţine o coincidenţă completă a curbelor de rezonanţă pe ecranul oscilografului. Astfel se face acordarea tuturor circuitelor oscilante dela ultimul spre primul etaj de amplificare al mediei frecvenţe.

. Operaţiile pentru acordarea filtrelor "de blocare" se execută astfel : cel ce face reglarea, acordează la rezonanţă toate circuitele oscilante ale amplificatorului de medie frecvenţă; apoi, leagă borna polarizată a oscilatorului extern cu borna antenei aparatului de radio şi învârteşte piesele de acordare ale filtrului, căutând să obţină pe ecranul oscilografului cea mai mică înălţime a curbei de rezonanţă.

După operaţiile de acordare ale circuitelor oscilante ale mediei frecvenţe şi ale filtrului, pentru a se evita desacordarea în viitor în cursul funcţionării, toate organele de acordare se vopsesc cu un strat de vopsea de email, sau cu o altă vopsea care să posede o bună priză.

29. Acordarea circuitelor de înaltă frecvenţă şi ale oscilatorului receptorului

Circuitele de înaltă frecvenţă dintr'o superheterodină determină în special preselectivitatea. In afară de aceasta, faptul că există circuite şi etaje de înaltă frecvenţă face ca amplificarea generală din aparatul de radio să se mărească.

Intr'o superheterodină, acoperirea gamei frecvenţelor de recepţionat se asigură în special, prin acordarea circuitelor oscilatorului local, care face parte integrantă din construcţia receptorului .

In sarcina acordării circuitelor de înaltă frecvenţă intră şi alinierea dintre circuitele oscilatorului local şi circuitele amplificatorului de înaltă frecvenţă şi în acelaş timp acordarea frecvenţelor recepţionate cu scala aparatului.

Utialarea locului de muncă. La fabricarea individuală, sau în serii mici, se întrebuinţează drept generator al frecvenţelor de lucru impuse de acordare, un oscilator extern de tipul obişnuit, cu o modulaţie de amplitudine. Aşa este de exemplu tipul GSS-6, a cărui schemă este redată în figura 92, Infăţişarea exterioară a panoului de comandă este reprezentată în figura 93.

Oscilatorul tip GSS-6 are trei parametri principali calibraţi, pentru acordarea şi verificarea aparatelor de recepţie: frecvenţa generată indicată de gradaţiile scalei cu o toleranţă de ± 1%, tensiunea calibrată a frecvenţei purtătoare şi adâncimea calibrată a modulaţiei de amplitudine, realizată cu modulatorul propriu, în limitele dela zero până la 100 % . Frecvenţa modulatorului propriu este de 4 Hz ± 5 %.

Oscilatorul extern este capabil să genereze gama frecvenţelor dintre 100 kHz...25 000 kHz, împărţită în opt subgame. După cum se

vede din schemă , oscilatorul tip GSS-6 se compune din : oscilatorul de înaltă frecvenţă, oscilatorul frecvenţei modulatoare, regulatorul cu indicatorul tensiunii livrate, regulatorul cu indicatorul adâncimii modulaţiei şi din sursa stabilizată de alimentare. In colţul superior din stânga al panoului sunt aşezate opt scale cu buton pentru reglarea frecvenţei, iar în partea inferioară din stânga panoului este aşezat schimbătorul de unde al scalelor,potrivit cu cifrele însemnate pe scale. In partea superioară din dreapta sunt aşezate două galvanometre, dintre care cel din dreapta serveşte pentru măsurarea şi controlul adâncimii modulaţiei, iar cel din stânga, pentru controlul tensiunii de ieşire, în microvolţi.

La centrul panoului sunt aşezate butoanele regulatorului de tensiune şi clemele de ieşire, iar în partea de jos a panoului sunt aşezate butoanele pentru stabilirea frecvenţei purtătoare la zero, pentru amplitudinea medie purtătoare, butoanele pentru stabilirea adâncimii modulaţiei, clemele pentru conectarea modulaţiei exterioare şi fişele pentru conectarea reţelei de curent alternativ.

Oscilatorul GSS-6 funcţionează alimentat dela reţeaua de curent alternativ de 110 - 220 V 50 Hz şi are un stabilizator propriu de tensiune.

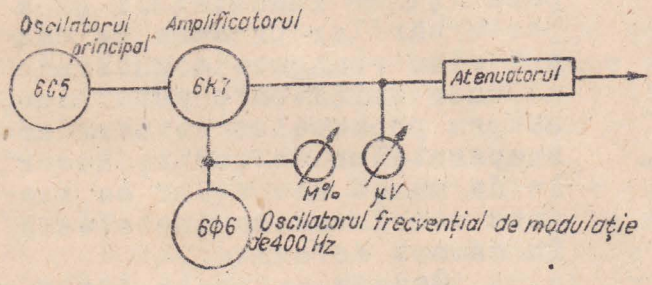


Fig. 92 Schema oscilatorului, tip "GSS-6"

Fiecare aparat de recepţie funcţionează cu o antenă de ale cărei caracteristice depind principalii parametri electrici ai receptorului. Deaceea în decursul procesului de acordare a circuitelor de intrare ale aparatelor de recepţie, tensiunea oscilatorului extern se aplică prin intermediul unei antene fictive, care reproduce condiţiile în care se exploatează normal un aparat receptor . De obicei, pentru fiecare tip de aparat de recepţie, elementele antenei fictive sunt prevăzute în condiţiile tehnice ale aparatului. Pentru aparatul de radio există în ce priveşte antena fictivă normele NKEPG-979. Schema antenei fictive şi parametrii ei, conform normei, sunt redate în figura 94.

Pentru măsurarea tensiunii, la ieşirea aparatului de recepţie, se conectează o sarcină fictivă, compusă dintr'o rezistenţă ohmică pură, echivalentă cu rezistenţa bobinei mobile a difuzorului dinamic. Măsurarea tensiunii se face la clemele sarcinii fictive, cu ajutorul voltmetrului electronic sau cu cuproxid.

Sculele de lucru ale acordorului sunt : o şurubelniţă specială, confecţionată dintr'un material izolant durabil şi având un vârf metalic, scule pentru fixarea elementelor variabile şi pentru acordare şi o sondă specială pentru încercare.

Intrebuinţarea şurubelniţei confecţionate dintr'un material izolant este impusă de necesitatea de a nu se introduce în cursul procesului de acordare, în aparatul de recepţie, o capacitate suplimentară aproape de circuite, prin şurubelniţa metalică şi corpul operatorului pus la pământ, cât şi pentru a nu se schimba caracteristica circuitelor, prin introducerea metalului compact în interiorul bobinelor de inductanţă. In plus, izolaţia şurubelniţei este necesară pentru a se înlătura posibilitatea unor scurtcircuite întâmplătoare în interiorul aparatului ce se reglează, precum şi pentru securitatea acordorului, care nu trebue să fie expus unei

Arhiva digitala SaDAng

tensiuni înalte prin şurubelniţa metalică. Sonda de încercare serveşte pentru control celui ce efectuează acordarea şi pentru stabilirea preciziei relative a acordării circuitelor la rezonanţă.

Sonda de încercare este un beţişor din fibră sau ebonită, care are la un capăt un miez din material magnetodielectric (alsifer, fier carbonil, sau magnetită), iar la celălalt capăt un cilindru din alamă sau aluminiu, gol înăuntru. Pentru a se stabili calitatea acordării unui circuit, se introduce sonda de încercare în interiorul bobinei circuitului, întâi cu un capăt, apoi cu celălalt. Dacă circuitul este acordat la rezonanţă, se va desacorda în ambele cazuri, iar tensiunea din circuit va scădea, reducând amplificarea etajului. In cazul unui circuit desacordat - acordat pe o frecvenţă mai mică decât cea de rezonanţă - la introducerea capătului sondei prevăzut cu cilindrul metalic, inductanţa se va micşora, apropiindu-se de rezonanţă, iar tensiunea din circuit va creşte, mărind amplificarea etajului. Introducând însă capătul cu miez magnetodielectric, inductanţa bobinei se va mări mai mult, îndepărtând circuitul de condiţiile rezonanţei. In felul acesta folosirea sondei de încercare este un mijloc de control rapid al calităţii acordării circuitelor la rezonanţă.

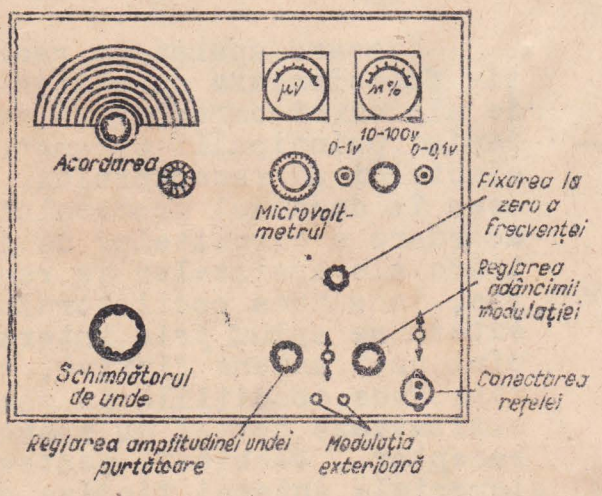


Fig.93 Infăţişarea exterioară a panoului de comandă al oscilatorului tip "GSS-6"

Camera ecranată (fig.95) Pentru a se înlătura acţiunea paraziţilor industriali şi a perturbărilor produse de câmpul electromagnetic puternic al unor emiţătoare puternice, asupra proceselor de acordare a aparatelor de radio, locurile de muncă ale celor ce execută acordarea se instalează în camere ecranate.

Camera ecranată are o carcasă făcută din lemn uscat, care pentru a se izola de pământ se instalează pe izolatori de porţelan, de formă striată. Carcasa de lemn este acoperită, atât pe partea exterioară cât şi pe cea interioară, cu două plase metalice izolate între ele, din cupru roşu sau din alamă. Aceste plase se cositoresc pentru a se realiza un contact electric sigur, în locurile de îmbinare a bucăţilor componente.

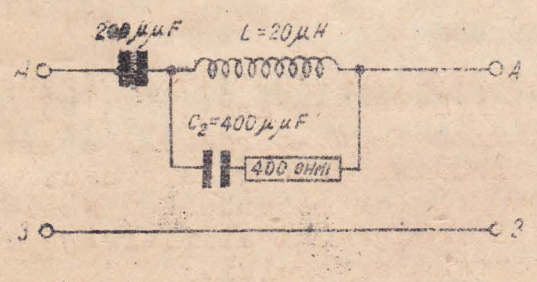


Fig. 94 Schema şi parametrii antenei fictive normalizate

Pentru protecţia mecanică a plasei metalice împotriva deteriorărilor, se aşează în interiorul camerei o duşumea de lemn. Uşile de la intrarea în cameră se îmbracă şi ele pe ambele părţi cu plasă, iar dealungul perimetrului se fixează o bandă de alamă elastică, care creează continuitatea electrică a plaselor, în cazul când se închid uşile.

Plasa metalică pentru camera ecranată se utilizează pentru a lăsa posibilitatea unei bune ventilaţii a aerului din interiorul camerei.

Camera ecranată se poate face şi din foi masive de alamă,

aluminiu sau de fier sudate bine pe margini. Dar în acest caz, trebue să se instaleze în cameră un sistem de ventilaţie cu aer condiţionat.

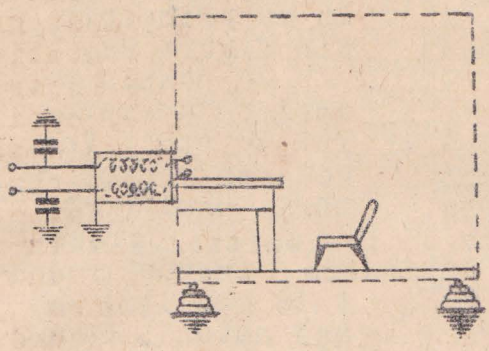


Fig. 95. Secţiune schematică prin camera ecranată.

Pentru ca această cameră să aibă o acţiune eficace, ea trebue să fie bine izolată de pământ. Rezistenţa ei faţă de pământ trebue să fie de cel puţin 10 MΩ . Punerea la pământ a camerei se face într'un sigur punct, prin îngroparea în pământ, până la nivelul straturilor de apă subterană, a unei foi metalice având o suprafaţă de aproximativ 1...2 m^2. In cazul când punerea la pământ nu este bine executată şi are aceşi o mare rezistenţă de trecere (peste 0,01 ohmi), eficacitatea acţiunii de ecranizare a camerei scade. In acest caz, este preferabil să se lucreze fără punere la pământ, ridicand izolaţia generală a camerei faţă de pământ, până la 30 MΩ .

In interiorul camerei ecranate se instalează o masă de lucru, cu toate aparatele de măsură necesare şi cu priza pentru conectarea alimentării. Masa este acoperită cu o foaie de tablă albă, având o grosime de 0,8...1,0 mm şi fiind legată la punctul comun de punere la pământ al camerei.

Intrucât paraziţii pot pătrunde într'o mare măsură în circuitele aparatului de radio ce se acordează, prin cordonul de alimentare, curentul de alimentare trece prin filtre speciale cu blindări şi capacităţi de scurtcircuitare convenabile, înainte de intrarea în camera ecranată.

Procesul de acordare al circuitelor de înaltă frecvenţă. Procesul de acordare se compune din operaţiile de pregătire şi de acordare ale aparatului de recepţie. Operaţiile pregătitoare sunt următoarele : legarea surselor de alimentare, legarea bornelor de ieşire ale aparatului de recepţie, la o sarcină fictivă potrivită, legarea voltmetrului electronic sau cu cuproxid, pentru măsurarea tensiunii la ieşire, instalarea regulatorului de volum în poziţia de volum maxim şi instalarea regulatorului de ton în poziţia de bandă lată ("ton înalt"). Borna de pământ a oscilatorului extern se leagă la clema "pământ" a aparatului de recepţie, iar borna polarizată a lui se leagă prin antena fictivă, la clema "antenă"

Schimbătorul de unde al aparatului de recepţie se aşează în poziţia "unde lungi", apoi în poziţiile "unde medii" şi "unde scurte". La fiecare din aceste poziţii se face acordarea aparatului. Aceasta constă din acordarea circuitelor oscilatorului local al receptorului din coordonarea gamelor de unde, cu scala aparatului sau cu şablonul ei şi din acordarea şi alinierea circuitelor oscilatorului cu circuitele preselectorului.

Bazele alinierii circuitelor. Principiul de funcţionare al superheterodinei constă în aceea că amplificarea principală şi selectivitatea aparatului se realizează în amplificatorul de medie frecvenţă cu circuitele acordate fie pe o anumită frecvenţă aleasă. Pentru marea majoritate a aparatelor de radio, această frecvenţă este de 460 kHz. Recepţionarea gamei de frecvenţe, acoperită de aparatul de radio, se face prin suprapunerea oscilaţiilor generate de oscilatorul local şi a oscilaţiilor

Arhiva digitala SaDAng

semnalului primit de circuitul preselectorului. In urma interferenţii acestor oscilaţii, rezultă oscilaţii cu o frecvenţă deosebită, aşa numita medie frecvenţă. Principiul de transformare al frecvenţei, într'o superheterodină este redat în schema de principiu din figura 96.

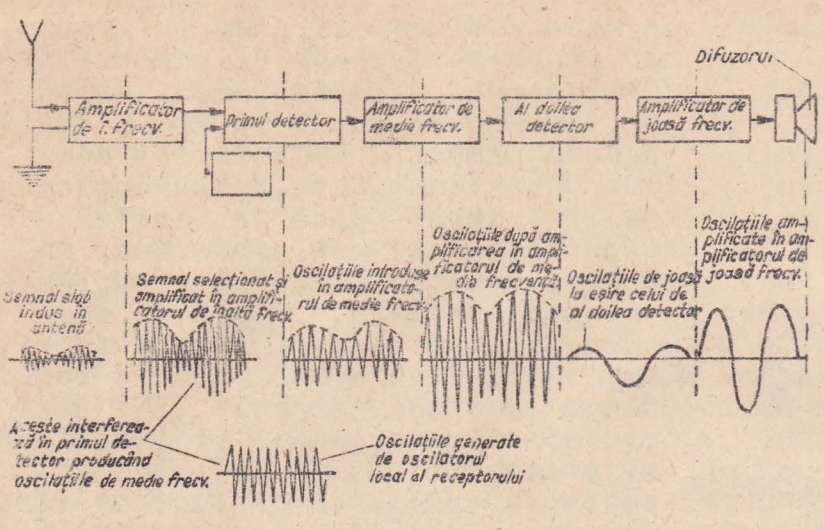


Fig. 96 Schema de principiu a funcţionării unei superheterodine

Cu ocazia acordării aparatului de radio, în vederea recepţionării unui post de emisie oarecare trebue respectate condiţii de aşa natură, încât diferenţa de frecvenţă între circuitul oscilatorului local şi circuitele preselectorului să fie constantă, neschimbată şi egală cu mărimea frecvenţei medii.

De exemplu, folosind o medie frecvenţă de 460 kHZ pentru recepţia emisiilor din gama de frecvenţe cuprinsă între 410 kHz şi 150 kHz, preselectorul este acordat pe aceste frecvenţe, iar oscilatorul local trebue să genereze o gamă de frecvenţe cuprinsă între 870 kHz (410 + 460) şi 610 kHz (150 + 460). In acest caz folosirea condensatorului variabil, care acordează circuitul preselectorului, va fi :

$$\frac{C'_{max}}{C'_{max}} \approx \left(\frac{410}{150}\right)^2 \approx 7,4$$

Folosirea condensatorului variabil, care acordează circuitul oscilatorului local, trebue să fie

$$\frac{C''_{max}}{C''_{min}} \approx \left(\frac{870}{610}\right)^2 \approx 2,0$$

După cum se vede din acest exemplu, trebue să asigurăm un regim de lucru diferit, condensatorilor preselectorului şi aceluia al oscilatorului local, deşi aceşti condensatori formează un singur bloc, cu o singură axă de manevră pentru acordarea aparatului de recepţie. Este deci necesar să se creeze artificial condiţii pentru acordarea convenabilă, impusă de principiul de funcţionare al superheterodinei, a circuitelor oscilatorului local şi a acelora ale preselectorului, altfel zis, pentru ceeace se numeşte alinierea acestor circuite.

Alinierea electrică a circuitelor oscilatorului şi preselectorului acordate cu condensatori puşi pe aceeaş axă, se realizează prin folosirea în circuitul oscilator a micilor condensatori ajustabili (trimerii), pentru egalizarea capacităţii iniţiale a circuitelor şi prin folosirea condensatorilor de aliniere speciali (pading). Schema alinierii electrice a circui-

telor oscilatorului şi preselectorului acordate de condensatori variabili cu o axă comună, este redată în figura 97.

Schema de aliniere electrică a circuitelor permite să se determine pe bază de calcule mărimea capacităţii condensatorului ajustabil, capacitatea condensatorului de aliniere şi inductanţa bobinelor care asigură decalajul de frecvenţă între circuitele oscilatorului şi preselectorului; operaţia este făcută în trei puncte şi anume : la începutul cursei rotorului, la sfârşit şi la mijlocul gamei, după cum arată graficul din figura 98.

Pentru a uşura restul alinierii circuitelor la executarea calculului elementelor, punctele extreme ale alinierii nu se iau la extremităţile gamei, ci mai în interiorul ei cu 10...20%. Aceasta contribue la micşorarea devierilor maxime şi la o aliniere mai comodă a circuitelor în gamă.

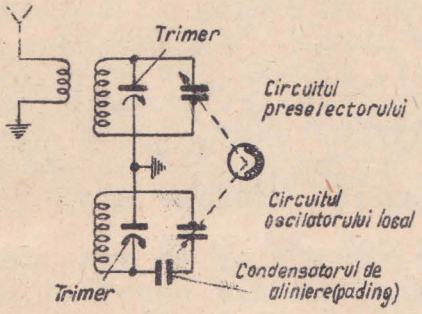


Fig.97 Schema alinierii electrice a circuitelor oscilatorului acordate de condensatori cu axa comună

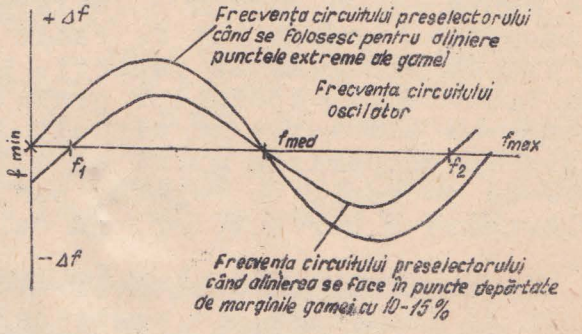


Fig.98 Graficul alinierii circuitelor oscilatorului şi preselectorului în trei puncte.

Decalajul capacităţii condensatorului oscilator este determinat de mărimea capacităţii condensatorului de aliniere In aparatele de recepţie acest decalaj se calculează şi se alege astfel, încât să fie constant, cu o toleranţă de cel mult ± 5%, în gama undelor lungi şi de cel mult ± 10 %, în gama undelor scurte.

Cel ce acordează are sarcina ca atunci când rectifică gama recepţionată şi aliniază circuitele, acordând condensatorii semivariabili, să obţină o aliniere a circuitelor în punctul f_2 (vezi curba din figura 98), iar apoi, acordând inductanţa bobinelor, să alinieze circuitele în punctul f_1, cu ajutorul elementelor variabile (deobicei prin deplasarea în interiorul bobinelor, a miezului din alsifer sau a spirei scurtcircuitate).

Punctele de aliniere f_1 şi f_2 nu pot coincide totdeauna cu diviziunile de pe scală şi deaceea pe scala aparatului de recepţie se trag uneori liniuţe de reper subţiri, care corespund punctelor de aliniere f_1 şi f_2 alese de constructor.

Alinierea pe unde lungi. Se fixează schimbătorul de unde al aparatului de recepţie în poziţia "unde lungi", iar blocul condensatorilor variabili în poziţia "rotorul în afară", care corespunde pe scala aparatului cu punctul de aliniere f_2 apoi, cel ce execută acordarea trimite dela oscilatorul extern frecvenţa de aliniere f_2, modulată cu o frecvenţă sonoră de 400 Hz. Tensiunea frecvenţei de aliniere se reglează şi se menţine în concordanţă cu tablourile de gradare, cu care sunt prevăzute toate locurile de muncă pentru acordare.

Arhiva digitala SaDAng

Intâi se acordează condensatorul semivariabil (trimerul) circuitului oscilator, căutând să se obţină o deviere maximă a acului indicatorului legat la eşire. Cel ce efectuează acordarea rectifică poziţia scalei corespunzătoare punctului de aliniere f_2. Apoi, învârtind condensatorul semivariabil (trimerul) din circuitul preselectorului şi căutând să obţină o deviere maximă a acului indicatorului dela eşire, el aliniază în acest punct poziţiile iniţiale ale circuitelor preselectorului şi oscilatorului.

Operaţia a doua constă în rectificarea şi alinierea circuitelor în punctul f_1. In acest scop, blocul condensatorilor variabili se fixează în poziţia de închidere corespunzătoare punctului de aliniere f_1 de pe scala aparatului de recepţie. Aplicând dela oscilatorul extern frecvenţa corespunzătoare punctului de aliniere f_1, se acordează inductanţa bobinei oscilatoare; acordarea se face prin deplasarea miezului de alsifer. Cu această ocazie se caută să se obţină o deviere maximă a acului indicatorului, la eşirea aparatului de radio. Astfel se aliniază al doilea punct extrem din gama de recepţie a undelor lungi. Apoi se reglează inductanţa bobinelor preselectorului, rectificându-le şi obţinându-se alinierea cu circuitul oscilator. Pentru o mai mare precizie în acoperirea gamei şi alinierea circuitelor, toate operaţiile de acordare se repetă, pentru a se obţine o aliniere cât mai riguroasă a circuitelor, în cele două puncte extreme ale gamei.

Verificarea calităţii alinierii circuitelor se execută cu sonda de încercare, în toate cele trei poziţii ale blocului condensatorilor variabili, corespunzătoare cu punctele de conjugare alese. In acest scop, se acordează exact aparatul în punctul de pe scală corespunzător uneia dintre frecvenţele de aliniere, (sau invers, fixând acordarea de pe scală a aparatului de recepţie , (se acordează convenabil oscilatorul extern); învârtind atenuatorul oscilatorului extern se fixează acele indicatorului dela ieşirea aparatului de recepţie, în poziţia corespunzătoare din tabloul cu date tehnice pentru locul de muncă respectiv. Capetele sondei de încercare se introduc apoi pe rând în interiorul bobinei preselectorului. Dacă acordarea şi alinierea circuitelor sunt exacte, introducerea în interiorul bobinei a ambelor capete ale sondei de încercare produce analog o micşorare în indicaţiile indicatorului de la ieşire.

Dacă în momentul introducerii unui capăt al sondei de încercare în bobina preselectorului, acul indicatorului indică o mărire a indicaţiei, aceasta înseamnă că alinierea circuitelor nu este exactă. In acest caz, trebue repetată acordarea cu mai multă atenţie.

Alinierea în gamele de unde medii şi scurte. Operaţia de reglare în domeniul gamelor de unde medii şi scurte se face în aceeaş ordine şi la fel după cum s'a indicat pentru gamele de unde lungi. Numai în domeniul undelor scurte operaţiile de rectificare a circuitului oscilatorului local şi de aliniere cu circuitele preselectorului, se fac cu ajutorul unui control permanent, ţinându-se seama de riscurile acordării pe frecvenţa imagine.

In gama de unde lungi şi medii, de exemplu la o frecvenţă a semnalului de 1000 Hz, pentru a se obţine o frecvenţă medie rezultantă de 460 kHz, oscilatorul poate fi acordat în două poziţii şi anume : în prima poziţie la o frecvenţă egală cu 1000 + 460 = 1460 kHz, iar în a doua poziţie la o frecvenţă egală cu 1000 - 460 = 540 kHz. Datorită unei serii de considerente de ordin tehnic se foloseşte în funcţionarea superheterodinelor aproape întotdeauna prima frecvenţă a oscilatorului, (aceea mai mare

decât cea incidentă, cu valoarea celei medii), care poartă denumirea de frecvenţă de bază. Cea de a doua frecvenţă se numeşte frecvenţă imagine. In gama undelor lungi şi medii, frecvenţa de bază a heterodinei "rămâne în urmă" faţă de frecvenţa imagine, atât de "departe" pe scala de acordare a aparatului de recepţie, încât, în timpul acordării şi aranjării circuitului oscilator, practic este aproape imposibil să se facă greşeli. Cu cât frecvenţa primită de circuitul preselectorului este mai mică, cu atât această diferenţă este mai mare. Cu totul altfel stau lucrurile în gama undelor scurte. In această gamă, de exemplu, la o frecvenţă a semnalului de 10 000 kHZ, oscilatorul local va avea o frecvenţă de bază egală cu 10 000 + 460, deci 10460 kHz şi o frecvenţă de imagine egală cu 10000 - 460 = 9540 kHz. Aceste două frecvenţe - de bază şi imagine - sunt atât de apropiate pe scala de acordare a aparatelor de radio, încât pot fi foarte uşor "confundate", din care cauză, cu ocazia rectificării şi alinierii circuitelor, se pot face cu uşurinţă greşeli. Deaceea în procesul de reglare al circuitului oscilatorului local, în gama undelor scurte se observă cu stricteţe ca din două acordări de rezonanţă, posibile , aproape de punctele de acordare, să ne oprim la frecvenţa de bază a circuitului heterodinei, adică la frecvenţa care cu ocazia schimbării capacităţii trimerului sau, cu ocazia schimbării inductivităţii, corespunde unei frecvenţe mai mari a oscilatorului local.

30. Acordarea aparatelor de recepţie în cazul fabricării în mare serie, pe bandă rulantă

La fabricarea în mare serie pe bandă rulantă, acordarea unui mare număr de aparate de recepţie, folosind oscilatori externi la fiecare loc de muncă, dă loc la o serie de inconveniente, în legătură cu pierderile inutile de timp pentru reacordarea oscilatorului. In afară de aceasta, reacordările prea dese ale oscilatorilor externi în timpul procesului de acordare, complică şi lungesc operaţiile efectuate asupra aparatului ce se acordează, din cauză că frecvenţa n'a fost fixată cu precizie de însăşi persoana care execută acordarea.

Pentru a se evita aceste inconveniente şi erori, care iau naştere în timpul acordării, din cauza folosirii oscilatorilor externi, la fabricarea în mare serie pe banda rulantă se folosesc pentru acordarea aparatelor de recepţie, frecvenţele luate dela un oscilator central, stabilizat cu cuarţ, canalizate pe linii de înaltă frecvenţă, până la locurile de muncă ale acordărilor, plasate dealungul benzii rulante sau a benzii transportoare.

Oscilatorul central TGSS, confecţionat la comandă specială de către uzinele "Frunze", are o schemă redată în figura 99. Acest oscilator se compune din 11 oscilatori de înaltă frecvenţă stabilizaţi cu cuarţ, cu un coeficient de variaţie a frecvenţei cu temperatura egal cu 1.10^{-5}, pentru frecvenţele până la 1000 kHz şi 3.10^{-6} pentru frecvenţele mai mari de 1000 kHz. Procentul de armonici secundare din fiecare oscilator nu depăşeşte cifra 2. Nouă generatori din cei unsprezece dau posibilitatea de a se alege noi frecvenţe fixate în limitele de 150...22000 kHz şi asigură acordarea aparatului de recepţie, până la cinci game. In special pentru acordarea aparatului de recepţie "ELS-2" oscilatorii au următoarele frecvenţe fixate şi stabilizate cu cuarţ :

Arhiva digitala SaDAng

Nr.1 .....160,5 kHz pentru gama pe unde lungi
Nr.2 .....401 " " " " " "
Nr.3 .....558,5 " " " " " medii
Nr.4 .....1285 " " " " " "
Nr.5 ..... 7,6 Mhz " " " " scurte
Nr.6 ..... 8,8 " " " " " "
Nr.7 ..... 16,25 " " " " " "
Nr.8 .....1000 kHz pentru operaţii de control.

Toate aceste frecvenţe servesc ca puncte de aliniere în patru game ale aparatului de recepţie "ELS-2" (lungi, medii şi două de unde scurte). În afară de aceste frecvenţe, mai funcţionează şi oscilatori cu frecvenţele de 4,35 şi 11,8 MHz, (folosindu-se armonica a doua a unui cuarţ de 5,9 MHz), destinate pentru punctele de aliniere ale aparatului de recepţie "Rodina - 47". Pentru semnalul cu amplitudine modulată necesar pentru acordarea amplificatorului de medie frecvenţă, funcţionează un oscilator independent cu cuarţ pe 460 kHz.

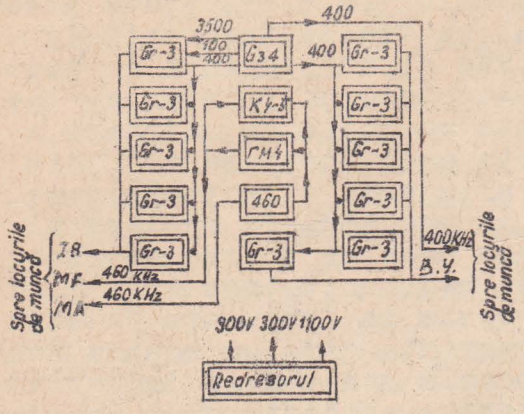


Fig. 99 Schema oscilatorului TGSS

Schema oscilatorului de înaltă frecvenţă tip GR este redată în figura 100. Acest oscilator se compune dintr'o excitatrice care funcţionează cu lampa 6C5 cu cvarţ, în circuitul grătarului. Oscilaţiile frecvenţei de bază sunt amplificate în etajul care foloseşte lampa 6C5 şi apoi sunt aplicate pe linie, printr'un filtru de armonice. Oscilatorul care lucrează pe frecvenţa de 460 kHz, spre deosebire de ceilalţi oscilatori, foloseşte un amplificator cu lampa 6Ф6, pentru a mării puterea de ieşire pe linia respectivă.

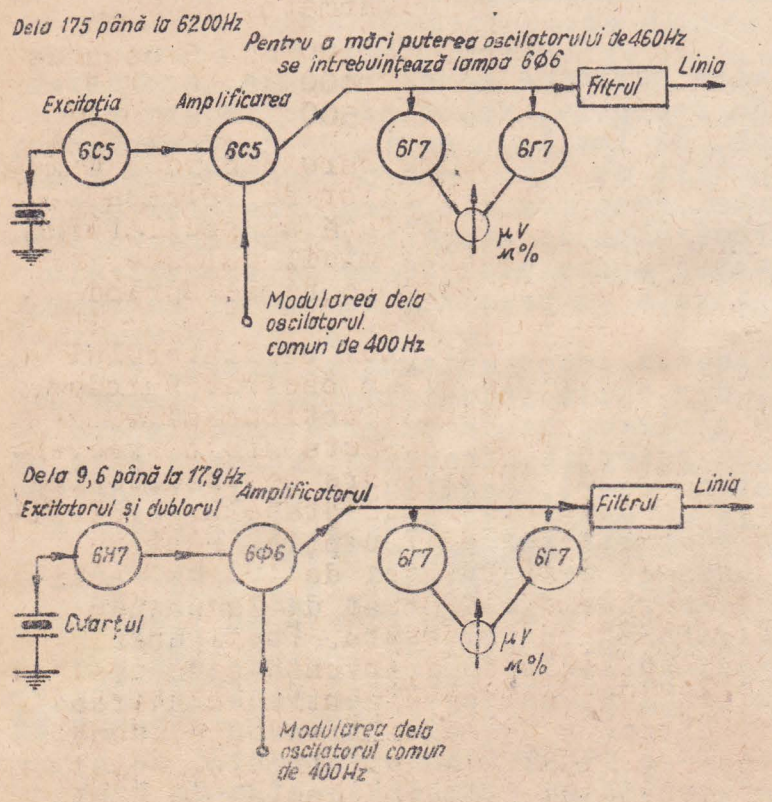


Fig. 100 Schema oscilatorului tip GR-3

O parte dintre oscilatorii cu frecvenţe peste 10 MHz funcţionează după o schemă diferită în scopul de a se eftini costul confecţionării cristalelor de cuarţ. Ca oscilatrice şi dublare de frecvenţă este folosită lampa 6H7: o jumătate a etajului funcţionează ca oscilator stabilizat cu cuarţ, iar cea de a doua jumătate serveşte ca dublor. Oscilaţiile cu frecvenţa dublată sunt amplifi-

cate într'un etaj care foloseşte lampa 6Ф 6 şi apoi filtrate şi aplicate pe linie.

Modularea tuturor oscilatorilor se face dela oscilatorul muzical comun, cu o frecvenţă de 400 Hz aplicată pe grătarul ecran.

Fiecare oscilator are propria lui instalaţie pentru controlul tensiunilor de ieşire şi al adâncimii modulaţiei. Instalaţia se compune dintr'un detector de înaltă frecvenţă, dintr'un voltmetru şi dintr'un detector de joasă frecvenţă, care funcţionează cu lămpi 6 Г 7.

Oscilatorul pentru frecvenţe muzicale, de tip GZC a cărui schemă este redată în figura 101, se compune din oscilatorul principal, cu o frecvenţă de 400 Hz, care funcţionează cu lampa 6Ф 6 şi dintr'un amplificator cu contrafază echipat tot cu lămpile 6 Ф 6 . Tensiunea, amplificată cu frecvenţa de 400 Hz, se aplică pentru modularea tuturor oscilatorilor de înaltă frecvenţă. In afară de oscilatorul principal există şi un oscilator suplimentar, cu lampa 6 Ф 6, care funcţionează cu circuite conectate periodic şi acordate pe frecvenţe de 100 Hz şi 3500 Hz. Aceste din urmă frecvenţe modulează cu o frecvenţă proprie de 1000 kHz unul din oscilatorii de înaltă frecvenţă . Ele sunt folosite pentru controlul în trei puncte al curbei de exactitate a reproducerii aparatului de recepţie ce se reglează. Schimbarea frecvenţelor oscilatorului muzical cu trei frecvenţe se realizează cu ajutorul unui mic electromotor asincron special de tip GM-3. Durata de modulare cu cele trei frecvenţe, care alternează, se repartizează în felul următor :

Frecvenţa de	100 Hz	5	secunde
"	" 400 "	5	"
"	"3500 "	8	"

Ca indicatoare pentru schimbarea frecvenţelor se folosesc pe panoul din faţă al oscilatorului GZC becuri mici, galbene, verzi şi roşii, care se aprind pe rând.

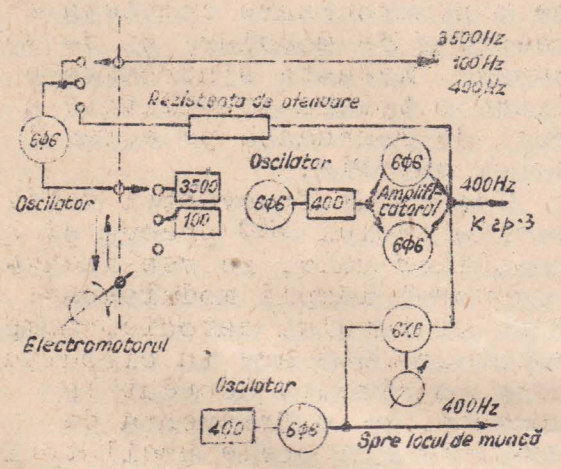


Fig. 101 Schema oscilatorului de frecvenţă muzicală GZC

In complexul oscilatorului GZC există şi un oscilator independent, care funcţionează cu lampa 6Ф6. Aceasta are o frecvenţă de 400 Hz, care se trimite independent la locurile de muncă, pentru controlul etajelor amplificatoare de joasă frecvenţă ale aparatului de recepţie. Pentru controlul tensiunilor corespunzătoare frecvenţei de 400 Hz, aplicate pe două linii, se foloseşte ansamblul format de lampa 6X6 şi un galvanometru care funcţionează ca voltmetru. Oscilatorul de medie frecvenţă tip GMC, cu modulaţie de frecvenţă şi a cărui schemă este redată în figura 102, serveşte pentru acordarea vizuală a circuitelor amplificatorilor de medie frecvenţă, după curbele de rezonanţă obţinute pe ecranul tubului catodic. Acest oscilator se compune dintr'un oscilator folosind lampa 6 Ф 6 şi dintr'un modulator de frecvenţă cu două lămpi 6 Ф 6. Frecvenţa oscilatorului este de 460 kHz, cu o variaţie maximă a frecvenţei de + 15 kHz. Aceste oscilaţii sunt trimise în dispozitivul de control tip KC, a cărui schemă este arătată în figura 103. Dela acest dispozitiv de control KC, oscilatorul GMC primeşte oscilaţiile de modulare cu o frecvenţă de 50 Hz. Pentru osciloografe se trimit la locurile de muncă oscilaţiile de relaxare. Dispoziti-

Arhiva digitala SaDAng

vul de control KC are sarcina de a sincroniza procesele de modulare ale frecvenţei oscilatorului GMC şi de a desfăşura oscilogramele la locurile de muncă pentru acordare.

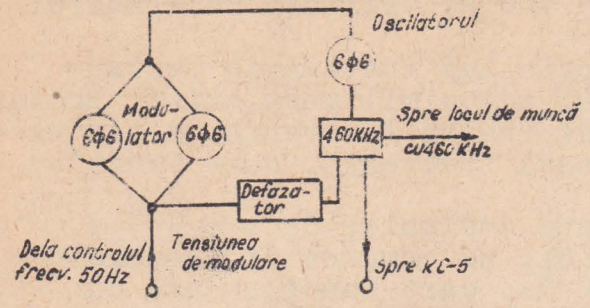


Fig. 102 Schema pscilatorului de medie frecvenţă cu modulare de frecvenţă tip GMC

Dispozitivul de control KC se compune dintr'un oscilator modulator, care foloseşte lămpile 6H7 şi 6X6. Lampa 6X6 funcţionează ca redresor al ambelor alternanţe şi dă impulsuri succesive de negativare pe grătarul lămpii 6H7, care funcţionează ca oscilator modulator. Concomitent, pe grătarul lămpii 6H7 se aplică prin defazator tensiunea alternativă cu o frecvenţă de 50 Hz, decalată ca fază cu 90°, faţă de impulsurile de negativare menţionate . Rezultă că lampa 6H7 dă pe linie, spre locurile de muncă pentru acordare, oscilaţii de relaxare, în formă de dinţi de fierăstrău, necesare pentru folosirea oscilografului catodic. Intrucât tensiunea de modulaţie cu o frecvenţă de 50 Hz se aplică oscilatorului de medie frecvenţă, după intervenţia defazatorului, deci în aceiaşi fază ca şi pe grătarul oscilatorului modulator 6H7, se obţine o sincronizare completă a proceselor de modulare şi de desfăşurare. Această sincronizare asigură o totală stabilitate a curbei de rezonanţă pe ecranul tubului catodic.

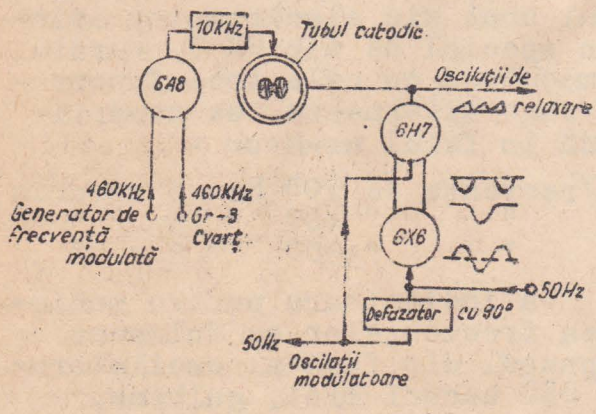


Fig. 103 Schema dispozitivului de control tip KC

Controlul frecvenţei medii a oscilatorului GMC precum şi al variaţiilor sale, se realizează cu ajutorul lămpii modulatoare 6A8 şi al tubului catodic. Lampa modulatoare 6A8 are în circuitul anodic un circuit acordat la rezonanţă, pe o frecvenţă de 10 kHz. Pe grătarele oscilatorii şi de comandă se aplică o tensiune nemodulată dela oscilatorul cu cuarţ cu o frecvenţă de 460 kHz şi o tensiune modulată cu frecvenţa de 460 kHz. Tensiunea nemodulată cu o frecvenţă de 460 kHz se aplică dela oscilatorul cu cuarţ, iar modularea se face în etaje speciale de unde tensiunea cu amplitudine modulată este trimisă spre locurile de muncă unde se face acordarea.

Pentru controlul frecvenţei medii pe plăcile orizontale ale oscilografului catodic, se aplică oscilaţiile de relaxare, iar pe plăcile verticale se aplică o frecvenţă joasă, luată din circuitul acordat la rezonanţă, pe o frecvenţă de 10 kHz. In urma schimbării neîntrerupte a frecvenţei oscilatorului GMC, se schimbă şi frecvenţa rezultată, în circuitul anodic al lămpii modulatoare 6A8. Deaceea, tensiunea în circuitul acordat pe o frecvenţă de 10 kHz se va schimba şi ea, creind pe ecran câteva maximuri în timpul unei perioade a tensiunii modulatoare.

In cazul când există o simetrie deplină a modulării şi când frecvenţa medie a generatorului GMC coincide cu frecvenţa modulată a oscilatorului cu cvarţ, de 460 kHz, maximurile de oscilaţii care apar pe ecranul oscilografului catodic vor coincide câte două.

Toţi oscilatorii din instalaţia centrală se alimentează dela blocul stabilizat al redresorilor . Acesta dă o tensiune de 300 V pentru toţi oscilatorii şi separat (tensiune independentă), pentru toate locurile de muncă ale acordărilor, de 1100 V, pentru alimentarea oscilografelor catodice.

Oscilatorul central este montat într'un singur dulap, unde sunt aşezate în cutii metalice separate trei rânduri verticale de celule. Fiecare celulă este separată de celelalte prin canale de ventilaţie, prin care ventilatoarele aşezate deasupra mişcă aerul, absorbindu-l din celule. Fiecare celulă are orificii speciale pentru absorbţia aerului. Răcirea oscilatorilor le permite să îngădue o durată mai mare în exploatare.

Utilarea locului de muncă pentru acordare. Fiecare loc de muncă, alimentat dela oscilatorul central, asigură efectuarea operaţiilor tehnologice de acordare şi reglare ale amplificatorului de medie frecvenţă, ale „filtrului" de „blocare" al antenei, ale circuitului de înaltă frecvenţă şi de verificarea sensibilităţii, a benzii de trecere şi a bunei stări a amplificatorului de joasă frecvenţă.

Schema instalaţiei RM, care se află la locul de muncă al acordorului, este redată în figura 104. Diferitele oscilaţii de înaltă frecvenţă sunt canalizate pe trei cabluri dela oscilatorul central spre comutatorul principal, iar de aci trec prin atenuator la cablul de ieşire, prevăzut cu o antenă fictivă. Tensiunea de ieşire de joasă frecvenţă, dela aparatul de radio ce se reglează, este adusă pe plăcuţa cu cleme a difuzorului dinamic fictiv. In cazul acordării unui amplificator de medie frecvenţă tensiunea de ieşire se ia dela intrarea celulei celui de al doilea detector, sau de pe plăcuţa de cleme a dozei electromagnetice dela aparatul de recepţie; apoi, se aplică cu ajutorul unei cleme speciale, la comutatorul principal pe lamela a doua a acestuia.

In prima poziţie a comutatorului principal se trimite de pe prima linie, în blocul atenuatorului şi deci şi în aparatul de recepţie ce se reglează, emisia oscilatorului GMC cu o frecvenţă de 460 Hz, modulată în frecvenţă. Liniile a doua şi a treia sunt închise în acest timp, printr'o rezistenţă de sarcină. Oscilaţiile dela intrarea celui de al doilea detector al aparatului de recepţie se aplică pe plăcile desfăşurării verticale ale oscilografului catodic, prin amplificatorul aperiodic cu un singur etaj, funcţionând cu lampa 6 Ж 7. Pe plăcile desfăşurării orizontale ale oscilografului catodic se aplică, printr'un cablu independent, oscilaţiile de relaxare dela KC în sincronism cu frecvenţa modulaţiei oscilatorului GMC. Pe ecranul oscilografului catodic se desenează din cauza mersului direct şi invers al fascicolului electronic, curba de rezonanţă a circuitelor de medie frecvenţă. Acestea se acordează până la completa suprapunere a celor două curbe de rezonanţă.

In cea de a doua poziţie a comutatorului principal, prima şi cea de a treia linie se închid pe rezistenţa de sarcină, iar pe a doua linie se aplică în aparat, prin atenuatori, tensiunea dela oscilatorul cu o frecvenţă de 460 kHz, modulată în amplitudine cu frecvenţa muzicală de 400 Hz. Pe plăcile orizontale ale oscilografului catodic se aplică fără amplificarea etajului 6 Ж.7, prin potenţiometru, tensiunea dela bornele difuzorului dinamic fictiv. Concomitent se înscriu pe ecranul oscilografului, opt perioade ale oscilaţiilor cu frecvenţa de 400 Hz. După mărimea amplitudinii curbei, obţinute pe ecranul oscilografului, se stabileşte sensibilitatea aparatului de recepţie . Pentru a uşura citirea se aşează pe ecranul tubului electronic al oscilografului o plasă transparentă, executată la scară şi se foloseşte un tablou de convertire a milimetrilor în tensiuni.

Arhiva digitala SaDAng

In a treia poziţie a comutatorului principal, prima şi a doua linie se închid pe rezistenţa de sarcină, iar pe linia a treia se aplică în aparatul de recepţie , prin atenuator, celelalte frecvenţe primite dela instalaţia centrală a oscilatorilor de înaltă frecvenţă, care sunt folosite pentru operaţiile de acordare ale circuitelor de înaltă frecvenţă ale aparatului. A patra poziţie a comutatorului principal permite să se controleze mărimea sgomotului de fond al aparatului de recepţie, atunci când nu există semnal. In acest scop, pe plasa executată la scară a ecranului oscilografului se aplică o tăbliţă special gradată. In această poziţie a comutatorului principal nu se aplică nici o tensiune atenuatorilor, iar oscilaţiile culese la ieşirea aparatului de recepţie (dela înfăşurarea primară a transformatorului de ieşire), se aplică pe plăcile orizontale ale oscilografului, prin amplificatorul aperiodic cu un singur etaj, la fel ca şi în prima poziţie a comutatorului principal. Pentru dublarea controlului tensiunii de ieşire, pot fi conectate în paralel cu bornele difuzorului dinamic fictiv, căşti telefonice sau un voltmetru electronic.

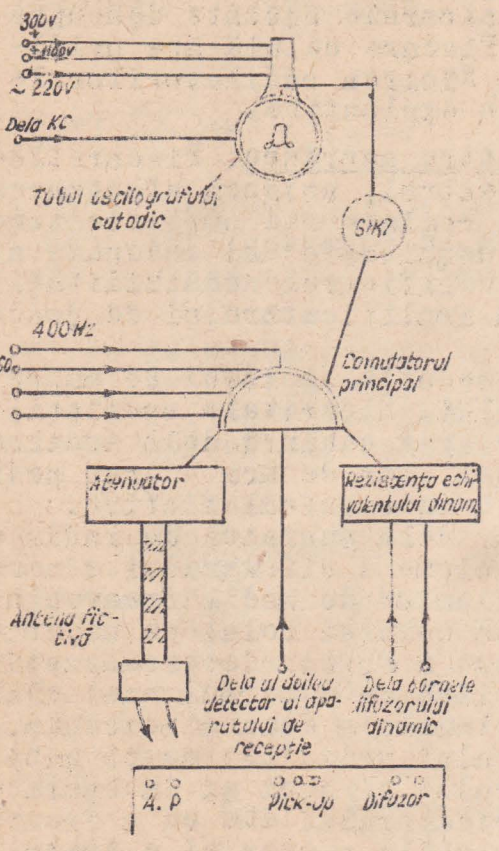


Fig. 104 Schema instalaţiei RM

Alimentarea oscilografului se face dela surse cu tensiunea stabilă (se foloseşte un stabilizator de tensiune), deaceea etalonarea în tensiuni a diviziunilor de pe reţeaua executată la scară şi aşezată pe ecranul oscilografului, nu se deranjează în cursul procesului de funcţionare. Pentru controlul şi verificarea etalonării, prin apăsarea butonului de pe primul panou al instalaţiei RM, se poate deconecta tensiunea de ieşire a aparatului de recepţie, dela plăcile orizontale, şi în locul ei se aplică pe aceste plăci o tensiune constantă, cunoscută, cu ajutorul divizorului de tensiune.

Pentru ca munca să fie mai uşoară şi pentru a se constata deranjamentele în schema aparatului de radio-recepţie, se montează pe panoul frontal al instalaţiei RM un aparat universal care serveşte ca ohmmetru şi voltmetru pentru curent continuu şi alternativ. Cu acest aparat pot fi măsurate : tensiunea continuă dela 2 până la 250 V, tensiuni de negativare, dela 1,5 până la 15 V, tensiuni alternative, dela 0,3 până la 350 V şi rezistenţele (în curent continuu) dela 1 ohm, până la 3 MΩ .

In anexa dela pagina 220, pentru precizare, se dau instrucţiuni tehnologice pentru acordarea aparatului de recepţie "ELS-2", folosind oscilatorii instalaţiei centrale.

31. Atelierul pentru acordare

Planul atelierului utilat pentru acordarea aparatelor de recepţie "ELS-2" şi "Rodina - 47", precum şi schema de principiu a canalizării liniilor dela oscilatorul central, sunt reprezentate în figura 105. Atelierul pentru acordare se instalează într'o

camera ecranată, aşezată pe 100 izolatoare de reazim. Camera are 30 metri lungime, 4,9 metri lăţime şi 3 metri înălţime. Ecranarea camerii este făcută dintr'o plasă de alamă cositorită, aplicată pe latura exterioară a carcasei de lemn. Pentru a se face economie de placă, părţile de jos şi de sus ale camerii sunt ecranate cu foi de fier, bine sudate la margini dealungul camerii. O bandă transportoare cu două laturi, cu acces în afară, asigură transportarea aparatelor de radio spre locul de acordare, şi invers. Pe ambele părţi ale acestei benzi transportoare sunt aşezate simetric 44 de locuri de muncă pentru acordări, utilate cu instalaţii RM şi alimentate cu oscilaţii dela oscilatorul central. O parte din locurile de muncă este destinată pentru acordarea aparatului de radio "ELS-2", alimentat din reţea, iar cealaltă parte, pentru aparatele "Rodina-47", cu alimentare din baterii. Când este necesar să se lărgească nomenclatorul aparatelor de radio, fabricate în mare serie pe bandă rulantă, unele locuri pentru acordare pot fi reutilate pentru acordarea şi a altor tipuri de aparate.

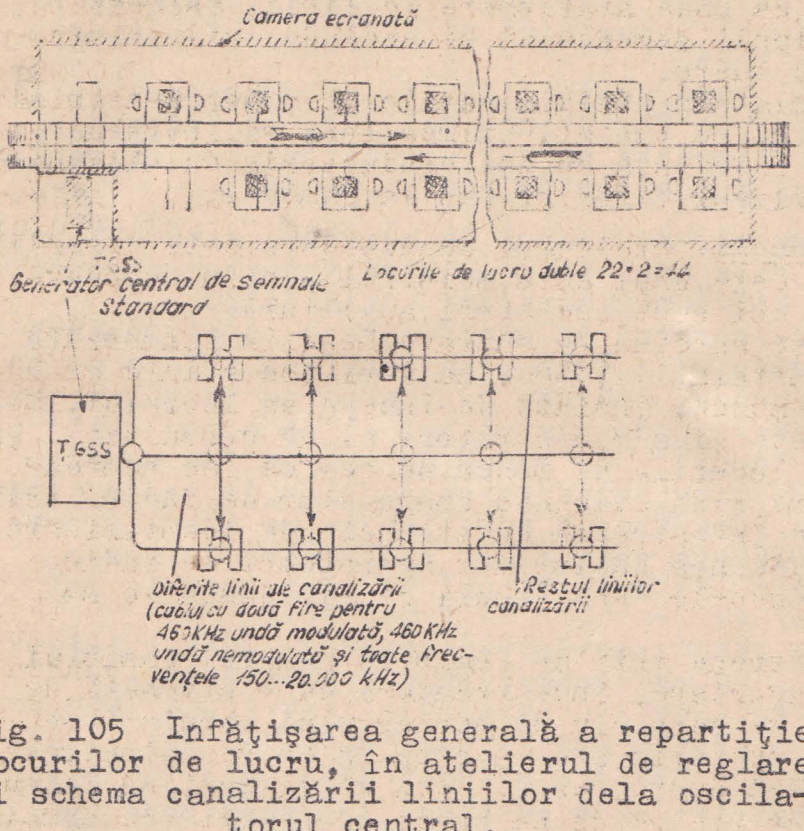


Fig. 105 Infăţişarea generală a repartiţiei locurilor de lucru, în atelierul de reglare şi schema canalizării liniilor dela oscilatorul central.

Pentru economia de spaţiu, toate instalaţiile tip RM sunt duble şi aşezate în centrul locului de muncă, pe ambele părţi ale transportorului.

Oscilatorul central TGSS este instalat la capătul camerei ecranate. Pentru protecţia locurilor de muncă împotriva radierii parazitare a frecvenţelor, oscilatorul TGSS este închis într'o cabină ecranată separată.

Toate tensiunile de alimentare luate dela oscilatorul TGSS sunt duse la locurile de muncă, prin cabluri blindate, având conductor de secţiune corespunzătoare, cu excepţia liniilor de înaltă frecvenţă, care sunt executate cu cablu coaxial special, de tip RK-1.

Tot dela o instalaţie centrală mai sunt duse la locurile de muncă : tensiunea pentru ciocanele de lipit, tensiunea reţelei de curent alternativ de 220 V 50 Hz precum şi o tensiune de 2,5 V luată din acumulatori, pentru alimentarea ohmmetrelor.

Pentru a se evita unele greutăţi în legătură cu canalizarea tensiunilor de înaltă frecvenţă, toate punctele de ramificaţie spre locurile de muncă sunt distribuite uniform, prin cablu comun, la distanţe reciproce egale. Derivaţiile cablurilor care merg spre locurile de muncă sunt şi ele egale. Dela fiecare punct de ramificaţie, tensiunea este dusă la locul de muncă, prin rezistenţe

Arhiva digitala SaDAng

de decuplare, cu ajutorul unor cabluri de lungime egală. Montajul general al canalizării tuturor liniilor de înaltă frecvenţă, acordarea şi alegerea rezistenţelor lor de decuplare sunt executate în concordanţă cu numărul locurilor de muncă, încât cablurile de aducţie sunt încărcate potrivit rezistenţelor respective undelor.

Cablurile, ce pornesc din nodurile de derivaţie, sunt încărcate cu blocurile de atenuatori ale locurilor de muncă şi sunt alese printr'o acomodare a lungimii sarcinii şi frecvenţei transportate.

Această organizare a cablurilor de alimentare exclude posibilitatea obţinerii de unde staţionare în linii, asigură o deformare minimă a tensiunii semnalului şi exclude influenţarea reciprocă a locurilor de lucru.

Pentru a se înlătura posibilităţile de radiere pentru liniile de înaltă frecvenţă, pe toată lungimea lor, se întrebuinţează cabluri de înaltă frecvenţă cu doi conductori, cu alimentare simetrică şi cu învelişul exterior pus la pământ.

Organizarea muncii. Atelierul de acordare este deservit de patru oameni, dintre care unul este maistrul pentru acordare, unul este tehnician, şi doi sunt lucrători auxiliari.

Tehnicianul are sarcina să supravegheze în permanenţă funcţionarea întregii instalaţii TGSS , să verifice zilnic şi să echilibreze locurile de muncă, înainte de începerea lucrului. Maistrul pentru acordare este şi administrator; el dă consulaţii şi ajută în acelaş timp la locurile de muncă pe cei ce fac acordarea. Unul dintre ajutoare ţine evidenţa aparatelor de radio trimise spre acordare şi le înzestrează cu etichete de identificare Al doilea ajutor ţine evidenţa şasiurilor aparatelor de radio reglate şi ieşite, sortându-le după tipuri şi dirijându-le mai departe pe bandă.

Primul ajutor trece într'un registru numărul şasiului aparatului trimis spre acordare, înzestrându-l cu o etichetă de identificare cu numărul de serviciu al acordorului căruia i se trimite şasiul. Această operaţia are ca scop să nu se aglomereze muncitorii care efectuează acordarea şi deci să se menţină ritmul de muncă. Fiecare acordor ridică de pe banda transportoare numai şasiul aparatului pe care stă agăţată tăbliţa purtând numărul lui. Fiecare muncitor este retribuit numai pentru şasiurile aparatelor care i-au fost trimise prin banda transportoare şi care au fost înregistrate la ieşirea din atelier ca acordate şi trecute prin controlul dela capătul atelierului. In cazul când muncitorul care face acordarea n'a reuşit să termine acordarea şasiului precedent şi să ridice de pe transportor şasiul următor care poartă numărul lui pe tăbliţă, acest şasiu va ajunge până la capătul benzii transportoare şi va fi trecut pe a doua bandă transportoare cu o mişcare inversă. In cazul când acesta nu va putea ridica şasiul nici de pe banda inversă, atunci, la începutul benzii transportoare, muncitorul ajutor va trece din nou şasiul pe transportul direct, înregistrându-l în registru, pentru evidenţa ritmului de lucru al muncitorului acordor. Dacă în cursul procesului de acordare al şasiului se constată anumite defecte, care reclamă intervenţia unui specialist sau a unui maistru, atunci cel ce efectuează reglarea agaţă de acest şasiu o etichetă roşie de identificare şi dirijează pe banda transportoare inversă, spre tehnicianul care stă la începutul benzii transportoare.

Pentru acordarea completă a şasiului aparatul de radio "ELS-2", la un loc de muncă alimentat dela TGSS, sunt necesare aproximativ 6...7, minute, cuprinzând în acest interval şi operaţiile de control.

32. Controlul calitativ al aparatelor de radio

Controlul calitativ al aparatelor de radio are ca scop să stabilească în ce măsură corespund condiţiilor tehnice şi prototipului. Controlul calitativ al aparatelor de radio finisate se face în cazul fabricării în mare serie, după două metode :

a) După acordarea şi asamblarea definitivă cu cutia şi cu difuzorul dinamic, înainte de împachetare, în vederea expediţiei în cutia de carton, fiecare aparat de radio este supus unui control final,electric şi de audiţie, pentru verificarea funcţionării.

b) Cel puţin odată pe lună,laboratorul pentru verificarea calitativă, de pe lângă serviciul controlului tehnic din uzină, face un control general al calităţii aparatelor de radio. Controlul se efectuează prin măsurători şi experimentare, după o metodă dinainte elaborată, care cuprinde : încercările electrice, acustice, mecanice şi climatice.

Controlul electric final. Echipamentul pentru controlul electric final se compune din :

1. Un oscilator de tipul "GSS-6"
2. O antenă fictivă
3. Un undametru cu cuarţ, de tipul KVK-1
4. Un panou de control cu aparate de măsură, pentru verificarea consumului de energie electrică
5. Un oscilator pentru frecvenţe muzicale
6. Un aparat pentru măsurători de ieşire.

Potrivit normelor tehnice, toate aparatele de radio fabricate sunt supuse unui control pentru gama frecvenţelor recepţionate, în ceeace priveşte exactitatea indicaţiilor de pe scală, consumul de energie electrică, şi calitatea audiţiei.

Verificarea acoperirii gamei de frecvenţe recepţionate se face în două puncte extreme din fiecare subgamă. In acest scop, la intrarea aparatului de radio se aplică între bornele "antenă" şi "pământ" o tensiune dela oscilatorul extern. După gradaţiile oscilatorului se determină frecvenţele extreme ale subgamelor recepţionate.

Precizia gradării scalei se verifică cu undametrul cu cuarţ în cel puţin trei puncte din fiecare subgamă. Aparatul de recepţie se acordează pe frecvenţele corespunzătoare ale undametrului cu cuarţ,iar indicaţiile frecvenţei, de pe scala receptorului, se compară cu frecvenţa indicată de undametrul cu cuarţ. Raportul dintre diferenţa frecvenţei cetite pe scala receptorului şi frecvenţa semnalului recepţionat într'un punct oarecare, faţă de frecvenţa semnalului recepţionat, exprimată în procente, determină eroarea relativă a gradării. Nu se admite o verificare a preciziei gradării în punctele de aliniere ale circuitelor.

Pentru aparatele de recepţie, alimentate din baterii, consumul de energie electrică se verifică cu ajutorul voltmetrului şi al ampermetrului; se măsoară valorile nominale ale curentului şi tensiunii de încălzire şi pentru plăci. Pentru aparatele de recepţie alimentate din reţea, consumul de energie electrică se verifică la tensiunea reţelei de 220, 127 şi 110 V.

Prin ascultarea tuturor aparatelor de radio fabricate, cu o antenă montată în condiţiile unei recepţii normale, se verifică dacă nu există efecte microfonice, acroşaje, sgomote şi alte fenomene provocate de paraziţi. Prin comutarea şi manevrarea

Arhiva digitala SaDAng

comutatorului de ton se verifică auditiv schimbarea tonului, iar prin manevrarea regulatorului de volum se verifică schimbarea lentă a volumului.

In afară de controlul 100 %, fiecare al zecelea aparat (10 %) este supus, în conformitate cu prescripţiile normelor tehnice, unei verificări electrice suplimentare a parametrilor principali : sensibilitate, selectivitate, recepţie a frecvenţei imagine şi amplificare de joasă frecvenţă.

Sensibilitatea aparatului de radio-recepţie se verifică în cel puţin trei puncte din fiecare gamă. In acest scop, prin antena fictivă, se aplică la bornele de intrare ale aparatului, un semnal cu amplitudine modulată, cu ajutorul oscilatorului GSS-6. Aparatul de recepţie se acordează cu precizie pe frecvenţa semnalului . Cu ajutorul atenuatorului se regleaz. mărimea tensiunii semnalului, care se aplică la intrarea aparatului de recepţie, în aşa fel, încât la ieşire (pe bobina mobilă a difuzorului dinamic sau la bornele difuzorului fictiv) să se desvolte 0,1 din tensiunea corespunzătoare puterii nominale de ieşire a aparatului . Semnalul se modulează cu o frecvenţă a sunetului de 400 Hz. Adâncimea modulaţiei se stabileşte la 30 %. Cu ocazia măsurătorii, regulatorul de volum trebue să fie pus într'o poziţie care să asigure raportul tensiunii semnalului la ieşire, faţă de tensiune sgomotelor de fond, în conformitate cu condiţiile tehnice ale aparatului de recepţie.

Sensibilitatea aparatului de recepţie se stabileşte după mărimea tensiunii în microvolţi, aplicată aparatului de recepţie, de către atenuatorul oscilatorului GSS-6.

Concomitent cu măsurarea sensibilităţii se stabileşte şi selectivitatea aparatului de recepţie. Se reacordează oscilatorul extern, pe două frecvenţe vecine, respectiv una mai mare şi alta mai mică cu 10 kHz şi se măreşte tensiunea semnalului în condiţiile acestor desacordări, până la o valoare care asigură menţinerea tensiunii la ieşire (aşa cum a fost în momentul acordării în rezonanţă). Se determină raportul dintre tensiunea din timpul desacordării şi tensiunea de rezonanţă. Acest raport se exprimă în decibeli şi caracterizează selectivitatea aparatului de radio-recepţie.

Pentru a determina intensitatea de recepţie a frecvenţei imagine se procedează la fel ca la măsurarea selectivităţii cu deosebirea că aci desacordarea oscilatorului GSS-6 se face până la o frecvenţă egală cu dublul frecvenţei medii, în sensul frecvenţelor mari, când frecvenţa oscilatorului local este mai mare decât cea recepţionată, şi în sensul frecvenţelor mici, când frecvenţa oscilatorului local este mai mică decât cea recepţionată. Măsurătorile se fac la frecvenţa maximă a fiecărei subgame.

Amplificarea celulei de joasă frecvenţă se măsoară prin aplicarea la bornele pick-up-ului a unei tensiuni cu o frecvenţă muzicală de 400 Hz, luată dela oscilatorul de joasă frecvenţă. Tensiunile de joasă frecvenţă aplicate se reglează în aşa fel, încât la bornele sarcinii de ieşire, tensiunea să corespundă puterii nominale de ieşire a aparatului de recepţie. Pentru aceste măsurători, regulatorul de volum se fixează în poziţia de volum maxim.

După terminarea încercărilor electrice de control şi după verificarea completă a aparatelor de recepţie, blocul condensatorilor trebue pus în poziţia "rotorul introdus", pentru a se evita eventualele degradări în timpul transportării.

Incercările electrice şi acustice. Verificarea completă a calităţii aparatelor de recepţie pentru a stabili dacă acestea corespund tuturor condiţiunilor tehnice, se face în labora-

toare special utilate, de pe lângă serviciul de control tehnic din uzină. Toţi parametrii electrici şi acustici ai aparatului de recepţie sunt supuşi acestui control efectuat cu ajutorul întregului complex al aparatelor de control şi de măsurătoare din laborator. Metoda de măsurătoare se stabileşte pentru fiecare aparat în parte. Pentru aparatele de radiodifuziune, s'au elaborat şi s'au stabilit în toate uzinele, metode unice de măsurătoare, care pot fi normate.

Incercările mecanice. Rezistenţa mecanică a construcţiei unui aparat de radio, durabilitatea şi calitatea montajului său, precum şi calitatea ambalajului pentru transport, se încearcă prin scuturarea la vibraţii şi prin lovituri. Pentru aparatele de radio scuturarea se face la maşina de vibraţii cu amplitudinea vibraţiilor de 3 mm, şi o frecvenţă a vibraţiilor de 850... 900 pe minut. Aparatul de radio este supus unei astfel de vibraţii, timp de două ore.

Incercarea la lovituri se face la o maşină specială, cu o înălţime de căderea a masei de 10 mm şi cu 80...100 de lovituri pe minut. Această încercare a aparatului de radio se face timp de o oră. Incercarea prin scuturătură, a aparatului de radio, se face cu aparatului împachetat într'un ambalaj din carton ondulat.

După încercările făcute la maşina de vibraţii şi de scuturat, aparatul de radio este examinat şi controlat în ceeace priveşte parametrii electrici şi acustici, în conformitate cu condiţiile tehnice.

Incercări climatice. Incercările climatice ale aparatului de radio se fac în scopul de a-i stabili capacitatea de funcţionare, în diferite condiţii de temperatură şi de umiditate. Aparatul de radio se aşează într'un termostat electric, apoi timp de patru ore este supus în stare de funcţionare (alimentat) acţiunii unei temperaturi de + 40°, cu o umiditate relativă de 65 %. Aparatul se scoate apoi din termostat şi, nealimentat se răceşte timp de patru ore în condiţii normale de cameră. După răcire, aparatul se aşează în stare de funcţionare (alimentat) într'o cameră de răcire şi este ţinut timp de două ore la o temperatură de -40°, după care , timp de 5...6 ore temperatura se ridică treptat până la -20°.

Ultimul ciclu de încercări climatice, ale aparatului de radio, se execută în camera umedă, la o umiditate relativă de 90 % şi la o temperatură de + 20°, timp de 24 de ore. In următoarele 24 de ore, aparatul de recepţie este ţinut la o temperatură de +20°, în condiţiile unei umidităţi relative de 65°.

După toate ciclurile de încercări climatice, aparatul de radio este supus măsurătorilor de control, conform punctelor principale din condiţiile tehnice, cărora trebue să corespundă în totul. La suprafaţa pieselor metalice din aparatul de radio, nu trebue să existe urme de coroziune sau alte defecte, provocate de influenţa scăderilor de temperatură şi de o umiditate ridicată.

Arhiva digitala SaDAng

A N E X A

Instrucţiuni pentru acordarea transformatorilor de medie frecvenţă şi a filtrului "de blocare" ai aparatului de radio tip "ELS-2"

I. Locul de muncă

La locul de muncă al acordorului trebue să existe următoarele aparate şi scule :

1. Utilarea locului de muncă cu o instalaţie tip RM şi legăturile oscilatorului TGSS.
2. Surubelniţa pentru acordarea transformatorilor de medie frecvenţă.
3. Sonda pentru încercări.
4. Ciocanul de lipit, împreună cu accesoriile necesare, respective.
5. Vopseaua de email cu un tub metalic subţire.

II. Operatii pregătitoare

Sasiul aparatului de radio, asamblat şi montat, este trimis la locul de muncă al acordorului. Aceasta însă, după ce se verifică şi se controlează capacitatea de funcţionare a amplificatorului de joasă frecvenţă, cu condensatorul $C_{12} = 390\ \mu\mu F$ deslipit (vezi schema principială a aparatului de radio).

Cordonul de alimentare se leagă cu reţeaua de curent alternativ, lăsând un timp de 2...3 minute pentru încălzitul lămpilor. Pentru a mării productivitatea locului de muncă, un şasiu trebue ţinut în permanenţă la încălzire.

2. Regulatorul de volum se roteşte în poziţia extremă, spre dreapta, la maximum de volum.
3. Regulatorul de ton se roteşte în poziţia extremă spre stânga, corespunzătoare benzii late.
4. Schimbătorul de unde se fixează pe "unde lungi".
5. Plăcile rotorilor condensatorilor variabili se fixează în următoarele poziţii :
   a) introduse, în cazul acordării transformatorilor de medie frecvenţă.
   b) scoase în afară, în cazul acordării filtrului "de blocare".
6. Intrarea oscilografului se conectează la al treilea contact al soclului lămpii 6 Ж 7, în partea de jos a şasiului, cu ajutorul unei cleme speciale. Comutatorul principal este în prima poziţie.

III. Acordarea transformatorului de medie frecvenţă

1. Conductorul polarizat al cablului aparatului RM se conectează la grătarul de comandă a lămpii 6Ж9М, iar conductorul de masă, la corpul şasiului aparatului de radio.

Prin învârtirea miezurilor de alsifer cu filet (începând cu cel de jos), ale celui de al doilea transformator de medie

frecvenţă se obţine o completă suprapunere pe ecranul tubului oscilografului a curbei de rezonanţă directă şi redată.

Indicaţia atenuatorului nu trebue să fie mai mare decât cifra arătată pe tăbliţa gradată a locului de muncă, la o înălţime a curbelor de rezonanţă egală cu patru diviziuni mari de pe reţeaua executată la scară şi fixată pe ecranul oscilografului catodic.

2. Capătul polarizat al cablului de legătură cu instalaţie RM se transportă la condensatorul de trecere S_{12}=390 $\mu\mu$F.

Prin învârtirea miezurilor de alsifer cu filet (începând cu cel de jos), dela primul transformator de medie frecvenţă, se obţine o suprapunere completă a curbelor de rezonanţă, pe ecranul oscilografului.

Observaţie : Se admite acordarea suplimentară a miezurilor celui de al doilea transformator, pentru a se obţine o completă suprapunere a curbelor de rezonanţă. Se admite ca vârfurile curbelor să rămână distanţate cu 2 mm.

3. Comutatorul principal se fixează în poziţia a doua. Plăcuţa cu cleme a difuzorului dinamic se introduce în locaşul difuzorului dinamic fictiv . Cu ajutorul atenuatorului se fixează tensiunea, după tabloul de etalonare al locului de muncă. Se măsoară amplificarea aparatului de radio, după înălţimea amplitudinii curbei sinusoidale, pe ecranul oscilografului şi după indicaţia voltmetrului electronic, dela ieşire. Toate mărimile controlate trebue să corespundă cu tabloul de etalonare al locului de muncă.

4. După acordarea transformatorilor de frecvenţă intermediară şi controlului amplificării aparatului de radio-recepţie, toate miezurile alsiferice elicoidale ale transformatorului de frecvenţa intermediară, trebue umplute cu vopsea email.

IV. Acordarea filtrului de blocare a mediei frecvenţe

1. Condensatorul S_{12} = 390 $\mu\mu$F se lipeşte pe suport Conductorul polarizat al cablului de legătură cu instalaţia RM se conectează la clema "antenă", iar conductorul de masă al cablului se leagă cu clema "pământ" a şasiului aparatului de radio.

2. Prin învârtirea miezului de alsifer cu filet, al filtrului pentru blocarea mediei frecvenţe, se va obţine cea mai mică înălţime a amplitudinii curbei sinusoidale, pe ecranul oscilografului.

3. Filtrul de "blocare" a mediei frecvenţe se va considera ca acordat, când apropiind ambele capete ale sondei de încercare, se observă o mărire a înălţimii amplitudinii curbei sinusoidale, pe ecranul oscilografului. După această verificare, miezul de alsifer cu filet se va acoperi cu un strat de vopsea de email.

Arhiva digitala SaDAng

INSTRUCTIUNI PENTRU ACORDAREA CIRCUITELOR DE INALTA FRECVENTA ALE APARATULUI DE RADIO TIP "ELS-2"

Sasiul aparatului de radio este trecut la locul de muncă, după acordarea transformatorilor de medie frecvenţă şi a filtrului "de blocare" a mediei frecvenţe.

I. Locul de muncă

La locul de muncă al acordorului trebue să existe următoarele aparate şi scule :

1. Utilarea locului de muncă cu o instalaţie tip RM cu căşti şi legături la oscilatorul TGSS.
2. O şurubelniţă spacială pentru acordare.
3. Sonda pentru încercări.
4. Un şablon special pentru fixarea blocului condensatorilor variabili, în poziţia corespunzătoare cu punctele de aliniere ale circuitelor oscilante ale oscilatorului local şi ale preselectorului, pe scala de acordare a aparatului de radio.
5. Vopsea de email, cu un tub subţire metalic.

II. Operaţiile de pregătire

1. Se conectează plăcuţa cu cleme a difuzorului dinamic, la bornele difuzorului dinamic fictiv, din instalaţia RM.
2. Cordonul de alimentare se conectează cu reţeaua de curent alternativ.
3. Butonul regulatorului de volum al aparatului de radio se roteşte spre dreapta, până în poziţia de volum maxim.
4. Butonul regulatorului de ton al aparatului de radio recepţie se roteşte în poziţie extremă, corespunzătoare "benzii late".
5. La bornele "antenă" şi "pământ" se conectează cablul de legătură cu instalaţia RM, iar comutatorul principal se fixează în poziţia a treia.

Observaţie. Când operaţiile de acordare ale mediei frecvenţe şi ale circuitelor de înaltă frecvenţă sunt reunite într'un singur loc de muncă, operaţiile pregătitoare nu se mai fac, cu excepţia fixării comutatorului principal în poziţia a treia.

III. Acordarea în gama de unde lungi

1. Schimbătorul de unde al aparatului de radio se fixează în poziţia "unde lungi".

a) Acordarea circuitului oscilatorului local

2. Rotorul condensatorilor variabili se fixează cu ajutorul unui şablon special, în poziţia "închis".
3. Prin învârtirea şurubului condensatorului semivariabil al oscilatorului local (trimerul) se acordează oscilatorul, după devierea maximă a acului aparatului de măsură legat la bornele de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se pot folosi şi căştile telefonice).

ATENTIE! Atunci când acul instrumentului legat la bornele de ieşire deviază spre dreapta, faţă de linia indicatoare de pe scală, amplitudinea semnalului se va micşora prin atenuator.

4. Cu şablonul special, rotorul condensatorilor variabili se fixează în poziţia "scos afară".

5. Prin învârtirea miezului de alsifer cu filet, al bobinei oscilatorului, se va acorda oscilatorul după devierea maximă a acului aparatului de ieşire (pentru dublarea controlului de acordare se pot folosi căştile telefonice).

ATENTIE! Dacă acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta, faţă de linia indicatoare de pe scală, se va micşora amplitudinea semnalului cu ajutorul atenuatorului.

6. Acordarea suplimentară a circuitului oscilator conform punctelor 2, 3, 4, 5, 2 şi 3 se va repeta (în cazul când este nevoie de acordări suplimentare mai precise).

7. Circuitul oscilator se va considera acordat, când rezonanţa cu frecvenţa semnalului se va obţine în ambele poziţii ale rotorului condensatorilor variabili, stabilite prin şablonul special.

b) Acordarea circuitelor preselectorului.

8. Invârtind rotorul condensatorilor variabili, facem acordarea pe semnal, în poziţia "rotorul afară", observând maximumul de deviere al acului instrumentului de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se pot folosi căştile telefonice).

9. Prin învârtirea şurubului condensatorului semivariabil al preselectorului, se va acorda preselectorul după devierea maximă a acului instrumentului de ieşire.

ATENTIE! Dacă acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta, faţă de linia indicatoare de pe scală, se va micşora amplitudinea semnalului, cu ajutorul atenuatorului.

10. Invârtind rotorul condensatorilor variabili se face acordarea pe semnal. Rotorul se introduce în funcţie de devierea maximă a instrumentului de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se pot folosi căştile telefonice).

11. Prin învârtirea miezului de alsifer cu filet, al bobinei preselectorului de unde lungi, se va acorda preselectorul, după devierea maximă a acului instrumentului de ieşire.

ATENTIE! Dacă acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta, faţă de linia indicatoare de pe scală, se va micşora amplitudinea semnalului, cu ajutorul atenuatorului.

12. Se va face acordarea preselectorului, conform punctelor 8, 9, 10 şi 11.

13. Gama se va considera acordată în cazul când :

a) acordarea exactă pe semnal se obţine în poziţiile blocului condensatorilor variabili, determinate după un şablon special.

b) în punctele de aliniere se observă, prin apropierea succesivă a ambelor capete ale sondei de încercare de bobina preselectorului, o deviere numai spre stânga a aparatului de ieşire. Dacă la apropierea unui singur capăt al sondei, acul instrumentului de ieşire va devia spre dreapta (în sensul măririi indicaţiilor), atunci preselectorul trebue acordat din nou, conform punctelor 8, 9, 10, 11 şi 12.

c) indicaţiile atenuatorului nu sunt mai mari decât cifrele arătate în tabloul de etalonare al locului de muncă. In acest scop, fixând cu ajutorul atenuatorului acul aparatului de ieşire la valoarea indicată de tabloul de etalonare al locului de muncă, se va face citirea indicaţiilor atenuatorului ;

d) prin bătăi uşoare cu un ciocănel de cauciuc, pe

Arhiva digitala SaDAng

şasiul aparatului de radio şi pe unele piese şi lămpi nu se aud în căştile telefonice pocnituri;

e) prin învârtirea înceată a rotorului condensatorilor variabili, dela o poziţie extremă la alta, în căştile telefonice nu se aud fluerături sau alte sunete parazitare.

IV. Acordarea în gama de unde medii

1. Schimbătorul de unde se fixează pe poziţia undelor medii.

2. Se vor face aceleaşi operaţii de acordare şi în aceeaş succesiune, ca şi la acordarea gamei de unde lungi, conform punctelor 2...13 din partea III-a.

3. Rotorul condensatorilor variabili se învârteşte şi se execută acordul pe o frecvenţă de 1000 kHz, modulată cu un oscilator cu trei tonalităţi. Se face măsurătoarea devierilor acului instrumentului de ieşire, la toate cele trei tonalităţi. Poziţia acului trebue să se afle în limitele arătate în tabloul de etalonare al locului de muncă. Prin această operaţie se controlează redarea aparatului de radio, pe toată întinderea gamei de amplificare.

V. Acordarea în gama de unde scurte II

1. Schimbătorul de unde se fixează în poziţia "unde scurte II".

a) Acordarea circuitului oscilator.

2. După un şablon special, rotorul condensatorilor variabili se fixează în poziţia "scos afară".

Se va învârti apoi şurubul condensatorului variabil al oscilatorului, spre dreapta, până la refuz (mărind la maximum capacitatea).

4. Deşurubând şurubul condensatorului semivariabil al oscilatorului se va face acordarea pe al doilea semnal conform scalei, în funcţie de devierea maximă a acului instrumentului de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se vor folosi căştile telefonice).

ATENTIE! Dacă acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta faţă de linia indicatoare de pe scală, se va micşora amplitudinea semnalului, cu ajutorul atenuatorului.

5. După un şablon special, se va fixa rotorul condensatorilor variabili în poziţia "scos în afară".

6. Prin învârtirea miezului de alsifer al bobinei oscilatorului se va acorda oscilatorul conform devierii maxime a acului instrumentului de ieşire (pentru dublarea controlului de acordare se pot folosi căştile telefonice).

ATENTIE! Dacă acul instrumentului de ieşire deviază pe scală, spre dreapta liniei indicatoare, se va micşora amplitudinea semnalului, cu ajutorul atenuatorului.

7. Circuitul oscilatorului se va acorda ca în punctele 2, 3, 4 şi 6.

8. Se va controla acordarea circuitului oscilator. Circuitul oscilatorului se va considera ca acordat în cazul când :

a) acordarea pe semnal se obţine în ambele poziţii ale rotorului condensatorilor variabili, determinate cu un şablon special;

b) printr'o mică introducere a rotorului condensatorilor variabili (după acordarea blocului executată cu un şablon special, în poziţia "scos afară"), se aude frecvenţa-imagine.

Acordarea circuitului preselectorului

9. Fixând rotorul condensatorilor variabili, cu un şablon special, se face acordarea pe semnal, cu rotorul condensatorilor variabili scos în afară, după devierea maximă a indicatorului aparatului de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se pot folosi căştile telefonice).

10. Prin rotirea condensatorilor de ajustare ai preselectorului şi prin acordarea suplimentară în acelaş timp a aparatului de recepţie (printr'o rotire neînsemnată a rotorului condensatorilor variabili) se va acorda preselectorul, după devierea maximă a acului aparatului de ieşire.

ATENTIE. Dacă acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta faţă de linia indicatoare, se va micşora amplitudinea semnalului, cu ajutorul atenuatorului.

11. Invârtind rotorul condensatorilor variabili, în limitele stabilite cu ajutorul şablonului special, se face acordarea pe semnal. Rotorul condensatorilor variabili se introduce în funcţie de devierea maximă a acului aparatului de ieşire (pentru dublarea controlului acordării se pot folosi căştile telefonice).

12. Prin aşezarea spirei extreme a bobinei preselectorului se va acorda preselectorul, după devierea maximă a acului instrumentului de ieşire.

13. Se controlează precizia acordării executate a preselectorului, ca în punctele 11, 12. In acest scop :

a) se va fixa cu ajutorul atenuatorului acul instrumentului de ieşire, la linia indicatoare de pe scală, arătată în tabloul de etalonare al locului de muncă ;

b) capetele sondei de încercare se vor apropia succesiv de bobina preselectorului. Acul aparatului de ieşire trebue să devieze numai spre stânga. Se admite o deviere mică, întâi spre dreapta, (dar cel mult de o singură diviziune mare de pe scală), urmată însă apoi de o deviere mare spre stânga.

14. In cazul când acul instrumentului de ieşire deviază spre dreapta mai mult decât prevede norma, acordarea se va face cu ajutorul miezului de alsifer al bobinei oscilatorului (făcând concomitent acordarea aparatului de recepţie, printr'o rotire mică a rotorului condensatorilor variabili), pentru a se obţine devierea maximă a acului instrumentului de ieşire.

15. Preselectorul se va acorda ca în punctele 9, 10, şi 13.

16. Acordarea se va considera realizată în cazul când :

a) acordarea exactă pe semnal se obţine în poziţiile rotorului condensatorilor variabili, determinate printr'un şablon special ;

b) indicaţiile atenuatorului nu sunt mai mari decât cifra arătată în tabloul de etalonare al locului de muncă. In acest scop, fixând cu atenuatorul acul instrumentului de ieşire pe linia indicată de tabloul de etalonare al locului de muncă, se face citirea indicaţiilor atenuatorului;

c) în punctele de aliniere ale circuitelor, când se apropie pe rând capetele sondei de control de bobina preselectorului, se observă o deviere a acului instrumentului de ieşire numai spre stânga (în cazul când blocul condensatorilor este scos în afară), sau întâiu spre dreapta, dar cu cel mult

Arhiva digitala SaDAng

o diviziune mare a scalei şi urmată de revenire (când rotorul condensatorilor variabili este introdus);

d) indicaţiile atenuatorului, în timpul acordării extremităţii superioare a gamei, pe frecvenţa imagine, nu sunt mai mici decât cifra, arătată în tabloul de etalonare al locului de muncă. In acest scop, aparatul de recepţie se va acorda pe semnal după un şablon special. Rotorul condensatorilor variabili fiind scos afară, butonul regulatorului de volum se va învârti în poziţia de volum minim, fixând atenuatorul la cifra indicată în tabloul de etalonare al locului de muncă, pentru frecvenţa imagine. Cu ajutorul regulatorului de volum se va fixa acul instrumentului de ieşire pe linia corespunzătoare de pe scală şi se va verifica precizia acordării aparatului de radio - recepţie pe semnal. Introducând rotorul condensatorilor variabili, concomitent cu mărirea amplitudinii cu ajutorul atenuatorului, se va face acordarea pe cea de a doua imagine a semnalului ; se va fixa acul instrumentului de ieşire, cu ajutorul atenuatorului, pe linia corespunzătoare de pe scală (regulatorul de volum nu se va atinge).

Indicaţia atenuatorului trebue să nu fie mai mică decât cifra indicată pentru frecvenţa imagine, în tabloul de etalonare al locului de muncă.

e) în cazul când printr'o ciocănitură uşoară pe şasiul aparatului de recepţie, dată cu un ciocănel de cauciuc, precum şi prin ciocănirea pieselor şi lămpilor aparatului, nu se aud trosnituri în căştile telefonice ;

f) în cazul învârtirii înceta a rotorului condensatorilor variabili, dela o poziţie extremă la alta, în căştile telefonice nu se aud fluerături sau alte sunete parazitare.

VI. Acordarea în gama de unde scurte I

1. Schimbătorul de unde se fixează în poziţia "unde scurte I".

2. Se fac aceleaşi operaţii de acordare şi în aceeaş succesiune ca şi la acordarea gamei pentru unde scurte II, arătate la punctele 2... 16 din partea a V-a.

VII. Pregătirea aparatului de radio pentru predare

1. Se verifică acordarea aparatului de recepţie, ca în punctul 13 din partea a III-a, pentru gamele de unde lungi şi medii şi ca la punctul 16 din partea a V-a, pentru gamele de unde scurte.

2. Miezurile cu şurub ale bobinelor de înaltă frecvenţă se acoperă cu un strat de vopsea de email, sau cu un chit special, iar şurubului condensatorilor semivariabili se acoperă cu un strat de vopsea de email.

3. Se controlează mărimea sgomotului de fond al aparatului de radio. In acest scop, comutatorul principal al instalaţiei RM se fixează în poziţia a IV-a, comparându-se mărimea amplitudinii de pe ecranul oscilografului catodic, cu cea arătată în tabloul de etalonare al locului de muncă.

4. Regulatorul de volum se roteşte spre stânga, până la refuz.

5. Șasiul aparatului de recepție se deconectează dela instalația RM.

6. Rotorul condensatorilor variabili se introduce la maximum.

7. Șasiul aparatului de recepție se așează pe banda transportoare directă, făcându-se mențiunea cuvenită pe foaia de expediție.

Arhiva digitala SaDAng

B I B L I O G R A F I E

1. P.N.Axenov, Industria turnătoriei (1945)
2. V.I.Lainer şi N.T.Cudreavţev, Bazele galvanostegiei (1943)
3. N.V.Dimitriev, Noua tehnologie a producţiei în turnătorie (1941)
4. I.P.Miheev, Fabricarea răşinelor de fenol-aldehide (1946)
5. G.S.Petrov, B.N.Rutovschi şi I.P.Losev, Tehnologia răşinilor sintetice şi a maselor plastice (1946)
6. Documentarea tehnologică tip (anexă la ordinul Nr.MK-296 din 5 Octombrie 1943,al Com.Pop.pentru consumul de energie electrică al U.R.S.S.).
7. M.A. Jilinschi, Procesele tehnologice în fabricarea aparatelor de radio (1935)
8. G.I.Babat, Incălzirea prin inducţie a metalelor şi aplicarea ei în industrie (1946)
9. V.M.Pleaţchi, Stanţarea de precizie (1947)
10. VNITOL, Sisteme speciale de turnare (1947)
11. F.N.Stepura, Fabricarea pe bandă a instalaţiilor de radio-recepţie, pentru comunicaţia raională ("IES", Nr.7-8, 1939).
12. "Vestnic Informaţii" (Buletin informativ) Nr.5 din 15 Martie 1948. Aparatele de radio-emisiune şi radio-recepţie supraminiaturâ.
13. V.T. Penne, Condensatorii electrici (1947).
14. Prof.G.I.Scanavi, Materialele radioceramice (1948).

TABLA DE MATERII

Introducere 5

CAPITOLUL I. Privire asupra proceselor tehnologice generale pentru prelucrarea pieselor în producţia aparatelor de radio

1. Lucrări de confecţionare..... 10
2. Stanţarea la rece 12
3. Lucrările de turnătorie 13
Cuptoarele de inducţie cu curent de înaltă frecvenţă..... 17
4. Procesele de prelucrare a pieselor din mase plastice 23
5. Procesele tehnologice în prelucrarea metalelor la rece..... 27
6. Invelişuri anticorosive şi de protecţie..... 27
7. Procesele de prelucrare a lemnului 36

CAPITOLUL II. Procese tehnologice speciale în fabricarea aparatelor de radio.

8. Magneto- dielectrici..... 42
9. Procesele tehnologice de lipire 47
10. Imprimarea scalelor pentru aparatele de radio 50
11. Radio - ceramica 53
Defectele argintării şi verificarea calităţii..... 59
Piesele şi organele de radio confecţionate din ceramică 60
12. Tehnica imprimării circuitelor 62

CAPITOLUL III. Principalele piese ale aparatelor de radio

13. Condensatori ficşi 67
14. Condensatori variabili 81
Blocurile de condensatori variabili dubli pentru aparatele de radio 82
Condensatori trimeri 89
15. Bobinele de inductanţă ale circuitelor..... 90
16. Transformatorii de medie frecvenţă..... 95
17. Procesele tehnologice de fabricare ale bobinelor circuitelor acordate, pentru aparatul de radio, "Rodina-47" 95
Procesul tehnologic pentru fabricarea bobinei preselectorului, dela aparatul de radio "Rodina- 47 " -..... 97
18. Procesele tehnologice de fabricare a transformatorilor de medie frecvenţă destinaţi aparatului de radio "EIS-2"..... 99
19. Comutatorii de gamă 102
20. Difuzoarele dinamice 106
21. Transformatorii cu miezuri de oţel 117
22. Procesul tehnologic pentru înfăşurarea bobinelor transformatorului de cuplaj, din aparatul de radio "Rodina - 47"..... 122

CAPITOLUL IV. Procesele tehnologice de montaj şi de asamblare

24. Piesele aparatelor de radio şi diferite feluri de asamblare..... 136
25. Caracteristica operaţiilor mecanice de asamblare.. 139
26. Procesele de asamblare pe bandă rulantă.. 140
27. Procesul tehnologic de montare al aparatului de radio "Rodina-47"..... 146

CAPITOLUL V. Reglarea aparatelor de radio

28. Reglarea circuitelor de medie frecvenţă... 155
29. Acordarea circuitelor de înaltă frecvenţă şi ale oscilatorului receptorului 160
30. Acordarea aparatelor de recepţie în cazul fabricării în mare serie, pe bandă rulantă. 167
31. Atelierul pentru acordare..... 172
32. Controlul calitativ al aparatelor de radio 175

Anexa

Instrucţiuni pentru acordarea transformatorilor de medie frecvenţă şi a filtrului de blocare ai aparatului de radio tip "E L S -2"..... 178

Instrucţiuni pentru acordarea circuitelor de înaltă frecvenţă ale aparatului de radio tip "E L S - 2" 180